

SKRIPSI

**PEMODELAN WEB-GIS DALAM PENYAJIAN INFORMASI SARANA
DAN PRASARANA WILAYAH**

Disusun dan diajukan oleh:

ISLAMIAH NURSALIM

H221 16 012



DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

**PEMODELAN WEB-GIS DALAM PENYAJIAN INFORMASI SARANA
DAN PRASARANA WILAYAH**

Skripsi ini untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar sarjana pada Program Studi Geofisika



Disusun dan diajukan oleh:

ISLAMIAH NURSALIM

H221 16 012

DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMODELAN WEB-GIS DALAM PENYAJIAN INFORMASI SARANA
DAN PRASARANA WILAYAH**

Disusun dan diajukan oleh:

**ISLAMIAH NURSALIM
H221 16 012**

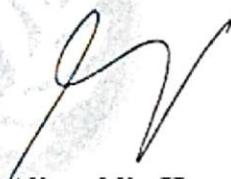
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Geofisika Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
pada tanggal 11 Februari 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Samsu Arif, M.Si
NIP. 196305181990031001


Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP. 196709291993031003

Ketua Program Studi,



Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP. 196709291993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Islamiah Nursalim
NIM : H221 16 012
Program Studi : Geofisika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pemodelan Web-GIS dalam Penyajian Informasi Sarana dan Prasarana Wilayah

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, 11 Februari 2021

Yang Menyatakan



Islamiah Nursalim

ABSTRAK

Sarana dan prasarana wilayah merupakan salah satu aspek penting yang dapat menunjang kelancaran aktivitas masyarakat. Bagi para pemangku kebijakan, informasi mengenai sarana dan prasarana wilayah menjadi hal yang dibutuhkan untuk menunjang penetapan berbagai kebijakan di suatu wilayah. Untuk meningkatkan kualitas layanan data dan informasi sarana dan prasarana wilayah, diperlukan sistem informasi geografis berbasis web yang dapat diakses secara digital oleh masyarakat secara umum. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *spatial database* sarana dan prasarana wilayah menggunakan PostGIS dan melakukan pemodelan Web-GIS untuk menyajikan informasi sarana dan prasarana wilayah tersebut menggunakan GeoDjango. Pemodelan Web-GIS yang dilakukan dibagi ke dalam dua tahapan yaitu *Back-End Design* untuk proses pengolahan data spasial maupun koneksi ke database dan *Front-End Design* untuk menampilkan data di halaman web. Hasil penelitian ini berupa sebuah aplikasi sistem informasi geografis berbasis web yang dapat menampilkan informasi mengenai sarana dan prasarana wilayah seperti jalan, jembatan, drainase, fasilitas pendidikan dan fasilitas kesehatan di Kabupaten Sidrap.

Kata Kunci: *Back-End Design*; *Front-End Design*; GeoDjango; Sarana; Prasarana; Web-GIS

ABSTRACT

Regional facilities and infrastructure is one of the important aspects that can support the smooth activities of the community. For policymakers, information about regional facilities and infrastructure is needed to support the determination of various policies in a region. To improve the quality of data services and information on regional facilities and infrastructure, a web-based geographic information system that can be accessed digitally by the public in general is needed. This research aims to create spatial database of regional facilities and infrastructure using PostGIS and Web-GIS modeling to show information on the facilities and markets of the region using GeoDjango. Web-GIS modeling is divided into two stages, namely Back-End Design for spatial data processing and connection to database and Front-End Design to display data on web pages. The result of this research is a web-based geographic information system application that can display information about regional facilities and infrastructure such as roads, bridges, drainage, educational facilities and health facilities in Sidrap Regency.

Keywords: Back-End Design; Front-End Design; Infrastructure; GeoDjango; Regional Facilities; Web-GIS

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, tiada kata yang mampu terucap selain bersyukur kepada-Nya, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir yang berjudul "Pemodelan Web-GIS dalam Penyajian Informasi Sarana dan Prasarana Wilayah". Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wasallam, keluarga serta sahabat-sahabat beliau.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini tentu tidak lepas dari berbagai hambatan dan kesulitan. Meskipun demikian, tugas akhir ini pun dapat diselesaikan atas dukungan, motivasi, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan syukron wa jazakumullah khairan katsiran, terkhusus kepada kedua orang tua penulis Bapak **Mukhtar, S.Pd** dan Ibu **Salmiah** yang telah mendidik dengan penuh cinta dan kasih sayang, memberikan banyak nasihat, dan doa yang terus dipanjatkan untuk kelancaran segala urusan penulis. Kepada saudara penulis, kakak **Aridha Nursalim, S.E.I**, kak **Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si., Apt.** dan **Mu'min Nursalim, S.P.** serta adik **Fatirah Nursalim** yang senantiasa memberikan dukungan finansial, nasihat dan motivasi kepada penulis.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih dengan penuh keikhlasan juga tidak lupa penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **Dr. Samsu Arif, M.Si** selaku pembimbing utama sekaligus sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan maupun masukan, bimbingan dan saran selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Geofisika serta menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng** sebagai pembimbing pertama dan selaku Ketua Departemen Geofisika FMIPA Unhas yang telah memberikan banyak masukan, arahan dan bimbingan disela-sela rutinitas yang begitu padat demi membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Alm. Dr. Paharuddin, M.Si**, Bapak **Dr. Erfan, M.Si**, dan Bapak **Muhammad Fawzy Ismullah M., S.Si., M.T.** selaku tim penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dengan tujuan agar penulisan tugas akhir ini menjadi lebih baik.
4. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, M.Si** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.
5. **Dosen-dosen pengajar** yang telah membagikan ilmunya dan memberi bimbingan selama perkuliahan serta **para staf di Departemen Geofisika dan FMIPA** yang memberikan bantuan dan pelayanan terbaik kepada mahasiswa.
6. **Tim Survei Puslitbang Witaris Universitas Hasanuddin** yang telah memberikan data hasil survei lapangan kepada penulis untuk digunakan di dalam tugas akhir ini.
7. Teman seperjuangan TA **AR. Aditya Hasanuddin, S.Si** dan **Dian Maulidyah** yang sudah banyak membantu dan memberikan dukungan selama mengerjakan tugas akhir.

8. Teman KP Squad, **Hanifah Hamdah** dan **Addiati** yang telah kebersamai saat-saat menyusun tugas akhir, saling membantu dan memotivasi untuk semangat sampai akhir.
9. **Teman-teman seperjuangan Geofisika 2016 (16NEOUS)** yang telah memberikan banyak dukungan, kerja sama dan berbagi ilmu selama perkuliahan, serta berbagai macam bantuan yang diberikan kepada penulis saat penyusunan tugas akhir ini.
10. Saudari se-akidah di komunitas *Back to Muslim Identity* yang telah memberikan makna ukhuwah yang indah dan nasihat cinta karena Allah, serta keluarga *Institut Muslimah Negarawan* yang telah mengajarkan penulis mengenai betapa pentingnya kecerdasan geospasial dan luasnya kebermanfaatan ilmu yang bisa diberikan untuk ummat atau masyarakat.
11. **Keluarga besar Pondok Sahira** yang telah kebersamai penulis selama mengenyam pendidikan di Makassar, dan bantuan, motivasi, serta doa yang senantiasa diberikan kepada penulis sejak awal, uhibbukifillah.
12. **Teman-teman KKN Unhas Gel. 103 Kecamatan Polombangkeng Selatan** yang selalu memberi motivasi, semangat dan keceriaan tersendiri kepada penulis, semoga silaturahmiya tetap bisa terjaga.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

Makassar, 8 Februari 2021

Islamiah Nursalim

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENUNJUK SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
I.4 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II. 1 Sistem Infrastruktur Sarana dan Prasarana Wilayah	6
II.1.1 Jalan dan Jembatan	7

II.1.2 Drainase	8
II.1.3 Fasilitas Kesehatan	9
II.1.4 Fasilitas Pendidikan.....	10
II. 2 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	11
II.3 Web-GIS.....	12
II.4 Quantum GIS (QGIS).....	13
II.5 <i>Spatial Database</i>	14
II.6 Pemodelan Web-GIS	16
II.6.1 Python.....	17
II.6.2 Django	18
II.6.2 GeoDjango.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
III.1 Lokasi Penelitian.....	22
III.2 Alat dan Bahan.....	22
III.2.1 Alat.....	22
III.2.2 Bahan.....	23
III.3 Prosedur Penelitian.....	23
III.3.1 Tahap Pengumpulan Data	23
III.3.2 Tahap Persiapan	23
III.3.3 Tahap Pengolahan Data.....	26

III.3.4 Tahap Pemodelan Web-GIS.....	27
III.4 Bagan alir penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
IV.1 <i>Spatial Database</i>	32
IV.2 Pemodelan Web-GIS	34
IV.2.1 <i>Back-End Design</i>	35
IV.2.2 <i>Front-End Design</i>	41
IV.3 Web-GIS Sarana dan Prasarana Wilayah Kabupaten Sidrap.....	43
BAB V PENUTUP.....	48
V.1 Kesimpulan.....	48
V.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur MVT pada Django (Hilmi Z., 2018)	19
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Tampilan Utama pgAdmin4	26
Gambar 3. 3 Penambahan ekstensi postgis.....	27
Gambar 4. 1 Tampilan <i>shapefile</i> sarana dan prasarana wilayah Kab. Sidrap	32
Gambar 4. 2 Koneksi QGIS dengan <i>database</i> PostGIS	33
Gambar 4. 3 Tabel <i>spatial database</i>	34
Gambar 4. 4 Tampilan direktori <i>Virtual Environment</i>	35
Gambar 4. 5 Keseluruhan isi dari <i>base directory</i> ‘Web’	37
Gambar 4. 6 <i>Runserver</i> Web-GIS.....	41
Gambar 4. 7 Halaman admin.....	41
Gambar 4. 8 Halaman utama Web-GIS.....	42
Gambar 4. 9 Jendela <i>pop-up</i> untuk data jalan	43
Gambar 4. 10 Tampilan halaman <i>Sign Up</i>	44
Gambar 4. 11 Tampilan halaman <i>Sign In</i>	45
Gambar 4. 12 Tampilan halaman <i>Data List</i> untuk kondisi jalan.....	45
Gambar 4. 13 Tampilan halaman <i>Update Attribute</i>	46
Gambar 4. 14 Tampilan halaman <i>Upload data</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Peta Sarana dan Prasarana Kabupaten Sidrap.....	53
Lampiran 2 Atribut Data Drainase Kabupaten Sidrap	54
Lampiran 3 Atribut Data Jalan Kabupaten Sidrap	59
Lampiran 4 Atribut Data Jembatan Kabupaten Sidrap	63
Lampiran 5 Atribut Data Fasilitas Kesehatan Kabupaten Sidrap.....	68
Lampiran 6 Atribut Data Fasilitas Pendidikan Kabupaten Sidrap	74
Lampiran 7 Script website/settings.py	82
Lampiran 8 Script website/urls.py.....	84
Lampiran 9 Script maps/models.py	86
Lampiran 10 Script maps/admin.py	89
Lampiran 11 Script maps/urls.py	90
Lampiran 12 Script maps/views.py	91
Lampiran 13 Script users/forms.py	92
Lampiran 14 Script users/views.py	96
Lampiran 15 Script templates/home/index.html	103

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia terhadap akses data informasi suatu wilayah menjadi hal yang sangat penting seiring dengan perkembangan revolusi industri 4.0. Perkembangan teknologi yang semakin canggih mempengaruhi perubahan aktivitas di tengah masyarakat. Akses terhadap internet menjadi kebutuhan yang utama dan sangat diperlukan untuk keberlangsungan hidup manusia. Seperti akses terhadap data digital yang lebih efisien yang bisa diakses dengan mudah di berbagai situs web maupun aplikasi yang tersedia.

Salah satu informasi yang paling dibutuhkan masyarakat maupun pemangku kebijakan yaitu perkembangan informasi sarana dan prasarana suatu wilayah. Bagi masyarakat umum, sarana dan prasarana merupakan aspek penting dalam menunjang kelancaran berbagai aktivitas sehari-hari. Sedangkan bagi pemerintah atau para pemangku kebijakan, sarana dan prasarana menjadi hal penting untuk menjalankan roda perekonomian (Prihati Y., 2013).

Menurut Tangibali C.N. (2017), perkembangan teknologi informasi telah berkembang dengan pesat bahkan telah menjadi tulang punggung kehidupan manusia dalam penyediaan informasi. Salah satu pengembangan teknologi informasi yakni dimanfaatkan sebagai sistem informasi geografis yang bisa dikembangkan lagi dengan berbasis *website*. Berkembangnya teknologi informasi tersebut bisa dimanfaatkan untuk membuat akses terhadap data dan informasi

terkait sarana dan prasarana wilayah agar lebih mudah, efisien dan bisa di-*update* secara berkala.

Sistem informasi geografis sangat baik penggunaannya dalam memetakan informasi secara geografis. Banyak peneliti telah melakukan penyajian informasi secara geografis dan berbasis web pada berbagai bidang keilmuan. Misalnya dalam penyediaan informasi mengenai pemetaan sebaran dan pemakaian *solar-panel* (Abas M.I., 2019). Tinjauan lain juga mengenai pembuatan *website* layanan informasi untuk manajemen lahan (Neupane M., 2019). Tran P.T. (2019) melakukan pemanfaatan Web-GIS untuk membangun *database* lingkungan guna mendukung manajemen lingkungan. Adapun penelitian terkait infrastruktur seperti transportasi telah dilakukan oleh Juniardi F (2014) untuk memenuhi kebutuhan pembangunan, tuntutan masyarakat serta perdagangan nasional dan internasional. Terkait pengelolaan sumber daya air, Yuliana D.K. (2018) juga memanfaatkan SIG berbasis web untuk menghasilkan informasi jaringan sumber daya air dalam bentuk informasi spasial dan non spasial.

Dalam membangun sebuah *website*, penggunaan *framework* cukup populer dikalangan programmer sebab pekerjaan dapat menjadi lebih cepat dengan tersedianya kerangka kerja yang siap pakai. *Framework* atau kerangka kerja membuat pekerjaan lebih terarah dan fokus pada peran masing masing. *Front-End* fokus dengan HTML, CSS dan JavaScript-nya, demikian dengan *Back-end* yang fokus di Model *database* dan *logic controller* (Hilmi Z., 2018).

Django merupakan salah satu *web framework* yang populer dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Django merupakan kerangka *web free* dan *open-source* yang mengikuti pola arsitektur MVT (*Model-View-Template*). Django termasuk kerangka web yang mudah dan ringkas dalam penulisannya (Hilmi Z., 2018). Berdasarkan survei *framework* Python versi hotframeworks.com, Django berada di tingkat pertama (HotFrameworks, 2020).

Pengaplikasian Django untuk membangun Web-GIS perlu menyertakan *sub-framework* GeoDjango sebagai modul contrib yang mengubahnya menjadi kerangka kerja geografis kelas dunia. GeoDjango berusaha membuatnya sesederhana mungkin untuk membuat aplikasi Web-GIS dan memanfaatkan kekuatan data yang diaktifkan secara spasial (code.djangoproject.com, 2012).

GeoDjango mendukung manajemen *spatial database* menggunakan PostGIS sebagai ekstensi dari PostgreSQL *Object-Relational Database System*. PostGIS digunakan dalam mengelola *database* yang akan terhubung dengan proyek di Django (Ganeson C., 2009). Data spasial untuk sarana dan prasarana wilayah akan dipetakan menggunakan *open-source software* QGIS yang dapat terhubung langsung dengan *database* di PostGIS.

Berdasarkan hal tersebut, untuk meningkatkan kualitas layanan data dan informasi sarana dan prasarana wilayah maka diperlukan sistem informasi geografis berbasis *website* menggunakan GeoDjango dan PostGIS untuk mengelola *spatial database*. Sistem ini bisa dimanfaatkan untuk mengakses *database* sarana dan prasarana wilayah khususnya infrastruktur jalan, jembatan, drainase, fasilitas pendidikan,

dan fasilitas kesehatan yang akurat secara spasial dan pemutakhiran *database* dalam *platform* web yang dinamis. Pemodelan Web-GIS ini merupakan lanjutan dari rancangan web yang telah dibuat oleh Hasanuddin, A.R.A (2020). Untuk penelitian ini berfokus pada pembuatan *spatial database* untuk sarana dan prasarana wilayah di PostGIS dan melakukan pemodelan Web-GIS untuk menyajikan informasi sarana dan prasarana wilayah tersebut menggunakan *web framework* Django.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana tahapan untuk membuat *spatial database* sarana dan prasarana wilayah di PostGIS?
2. Bagaimana tahapan pemodelan Web-GIS untuk menyajikan informasi sarana dan prasarana wilayah menggunakan GeoDjango?

I.3 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada pemetaan informasi sarana dan prasarana wilayah seperti jalan, jembatan, drainase, fasilitas pendidikan dan fasilitas kesehatan berbasis spasial dengan menggunakan software QGIS dan membuat *Database Manajemen System* menggunakan PostgreSQL dengan tambahan ekstensi PostGIS. Pemodelan Web-GIS dilakukan menggunakan perluasan *web framework* Django yaitu Geodjango. Web-GIS yang dibangun dapat diakses secara *offline*, belum mendukung akses secara *online* dari situs web.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Membuat *spasial database* sarana dan prasarana wilayah menggunakan PostGIS
2. Pemodelan Web-GIS untuk menyajikan informasi sarana dan prasarana wilayah menggunakan GeoDjango

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1 Sistem Infrastruktur Sarana dan Prasarana Wilayah

Infrastruktur dapat dikatakan sebagai sistem yang terdiri dari berbagai jenis fasilitas yang merupakan kebutuhan dasar masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Sistem infrastruktur ini terbagi menjadi bagian-bagian yang berupa sarana dan prasarana yang saling berkaitan satu sama lain. Menurut Ambrawati F. (2014), sarana adalah fasilitas dalam lingkungan hunian yang berfungsi untuk mendukung penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan sosial, budaya dan ekonomi. Sedangkan prasarana adalah kelengkapan dasar fisik lingkungan hunian yang memenuhi standar tertentu untuk kebutuhan bertempat tinggal yang layak, sehat, aman, dan nyaman.

Berdasarkan Rencana Kerja Pemerintah atau disingkat RKP (2012), infrastruktur mempunyai peranan yang penting sebagai roda penggerak pertumbuhan ekonomi nasional. Berbagai komponen infrastruktur meliputi transportasi, komunikasi dan informatika, energi dan listrik, perumahan dan permukiman, serta air. Komponen tersebut dapat dikategorikan sebagai elemen yang sangat penting dalam proses produksi dan sebagai pendukung utama pembangunan nasional, khususnya dari sektor-sektor ekonomi seperti industri, pertanian dan perdagangan. Adapun infrastruktur transportasi berperan penting dalam pergerakan orang, barang dan jasa, dari suatu lokasi ke lokasi yang lain di seluruh penjuru dunia.

II.1.1 Jalan dan Jembatan

Pasal 1 Angka 4 UU RI No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan menyebutkan bahwa:

“Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.”

Infrastruktur jalan sangat berperan penting sebagai tulang punggung dalam memperlancar pergerakan ekonomi dan meningkatkan daya saing nasional. Sehingga infrastruktur jalan memberikan pengaruh yang besar dalam meningkatkan daya saing perekonomian negara. Infrastruktur jalan termasuk formula handal untuk mempercepat peningkatan kesejahteraan rakyat dan pengentasan kemiskinan. Hal ini disebabkan karena jalan dapat membuka akses terhadap kesempatan kerja, pelayanan, dan investasi. Salah satu upaya yang dilakukan Indonesia agar dapat keluar dari predikat sebagai negara *middle income trap* yakni dengan mempercepat penyediaan infrasktruktur jalan yang berkualitas (PUSJATAN, 2016).

Berdasarkan Permen PU No.19/PRT/M/2011 Tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan, bangunan pelengkap jalan dapat berupa jalur lalu lintas, bangunan pendukung konstruksi jalan, serta fasilitas lalu lintas dan fasilitas pendukung pengguna jalan. Bangunan pelengkap jalan yang berfungsi sebagai jalur lalu lintas mencakup jembatan, lintas atas, lintas bawah (*underpass*), jalan layang (*flyover*), dan terowongan (*tunnel*).

Adapun jembatan merupakan bagian tak terpisahkan dari jalan yang menjadi penghubung antar wilayah. Berdasarkan Pasal 86 Ayat (3) PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan menyebutkan bahwa:

“Yang dimaksud dengan “jembatan” adalah jalan yang terletak di atas permukaan air dan/atau di atas permukaan tanah.”

Klasifikasi jembatan dapat dibedakan menurut (Pusdiklat SDA dan Konstruksi, 2017):

1. Struktur, meliputi jembatan rangka, jembatan gantung, jembatan portal, jembatan kabel, jembatan gelagar, dan jembatan pelengkung.
2. Kegunaan, seperti jembatan untuk jalan raya, kereta api, jalan air, jalan pipa, dan jembatan untuk penyeberangan.
3. Material/bahan, meliputi jembatan yang terbuat dari kayu, beton dan baja.
4. Letak lantai, meliputi jembatan lantai kendaraan di atas, jembatan lantai kendaraan di bawah, atau keduanya di atas dan di bawah, serta jembatan lantai kendaraan di tengah.

II.1.2 Drainase

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk dilestarikan keberadaannya. Perlu upaya pengelolaan air yang tepat khususnya air hujan, agar tidak dibiarkan menggenang di lingkungan atau kawasan permukiman sehingga dapat dialirkan melalui saluran air atau dapat diresapkan ke dalam tanah. Sehingga, hal ini akan menyebabkan keseimbangan tata air dan hidro ekosistem di lingkungan atau kawasan permukiman tersebut tidak terganggu (Muliawati D.N., 2015).

Menurut Kementrian PU (2012), drainase sebagai prasarana wilayah berfungsi mengelola kelebihan air dengan mengalirkan air tersebut dari satu kawasan ke kawasan lain yang berfungsi sebagai badan air penerima. Badan air penerima ini dapat berupa wadah air yang bersifat alami maupun buatan seperti laut, sungai, berbagai jenis kolam, danau, sumur resapan, dan area resapan yang tidak merusak lingkungan. Sistem drainase dengan perencanaan dasar yang menyeluruh dan terarah di perkotaan mencakup perencanaan jangka panjang, jangka pendek dan jangka menengah sesuai dengan Rencana Umum Tata Ruang Kota merupakan rencana induk dari sistem drainase perkotaan yang berwawasan lingkungan.

Upaya untuk mengelola sumber daya air di suatu wilayah membutuhkan ketersediaan data yang komprehensif dan akurat. Sehingga diperlukan identifikasi dan inventarisasi aset sumber daya air. Ketersediaan data ini merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi oleh instansi pemerintah agar tujuan setiap kegiatan dapat dicapai secara efektif dan efisien (Yuliana D.K., 2018). Sejalan dengan hal tersebut menurut BAPPENAS (2010), ketersediaan dan kualitas pengelolaan data dan sistem informasi yang masih rendah menyebabkan daya dukung sumber daya air dalam meningkatkan daya saing di sektor riil belum menunjukkan hasil optimal.

II.1.3 Fasilitas Kesehatan

Menurut Pasal 1 Angka 1 PP RI No.47 tentang Fasilitas Pelayanan Kesehatan, disebutkan bahwa:

“Fasilitas pelayanan kesehatan adalah suatu alat dan/atau tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik

promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat.”

Tercapainya derajat kesehatan manusia yang mampu melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik menjadi salah satu indikator sejahtera. Sehingga untuk mencapai derajat tersebut diperlukan upaya memudahkan masyarakat agar bisa mengakses berbagai pelayanan kesehatan dengan cepat, bermutu dan murah (Yonatan, 2014).

II.1.4 Fasilitas Pendidikan

Sarana dan prasarana pendidikan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari manajemen pendidikan. Sarana dan prasarana pendidikan yang tepat diharapkan dapat menunjang proses belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien. Dengan adanya keterbatasan sarana dan prasarana pendidikan di sekolah tentu mempengaruhi hasil belajar siswa, sebab proses pelaksanaan pendidikan di sekolah dan permasalahan pembelajaran tidak hanya dihadapi oleh para guru tetapi ditunjang oleh ketersediaan sarana dan prasarana pendidikan (Megasari R., 2014).

Terdapat perbedaan antara sarana pendidikan dan prasarana pendidikan. Menurut Barnawi (2012), sarana pendidikan merupakan semua fasilitas (peralatan, pelengkap, bahan, dan perabotan) yang secara langsung digunakan dalam proses belajar mengajar, baik yang bergerak maupun yang tidak bergerak dalam rangka mencapai tujuan pendidikan agar berjalan lancar, teratur, efektif dan efisien, seperti: gedung, ruang kelas, meja kursi, serta alat-alat media pengajaran, perpustakaan, kantor sekolah, ruang osis, tempat parkir, ruang laboratorium. Sedangkan prasarana pendidikan adalah fasilitas yang secara tidak langsung menunjang jalannya proses

pendidikan atau pengajaran, seperti: halaman, kebun atau taman sekolah, jalan menuju ke sekolah, dan sebagainya.

II. 2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi adalah sistem yang di dalamnya mencakup berbagai informasi yang dibutuhkan. Sistem informasi merupakan gabungan terstruktur yang terdiri dari manusia, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan komunikasi dan sumber data yang digunakan untuk mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi yang diperlukan dalam pengambilan suatu keputusan (Firmansyah, 2015).

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information System* merupakan gabungan komponen dari sistem informasi dengan tambahan data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisis dan menampilkan data dalam suatu informasi yang berbasis geografis (Aristiwijaya, 2015).

Sistem Informasi Geografis adalah teknologi yang digunakan untuk mengolah semua jenis data spasial atau data yang berbasis geografis. Atau secara sederhana didefinisikan sebagai gambar yang direferensikan ke permukaan bumi yang memiliki koordinat x dan y, mempunyai data atribut yang berfungsi sebagai informasi dari data spasial (SGT Geomedia, 2017). Menurut Aristiwijaya (2015), data spasial adalah data yang memiliki orientasi geografis dan menunjukkan suatu lokasi yang mempunyai sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya.

Pengaplikasian SIG dapat menjawab pertanyaan seputar lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan.

Keuntungan utama SIG adalah pengguna dapat mencari dan mengekstrak informasi dari *database* dengan cepat dan mudah, sehingga manajemen dapat membuat keputusan yang praktis dan akurat. Selain itu, hidup di era teknologi dan berbagi informasi menggunakan fungsi berbagi alat ini akan sangat mendukung upaya manajemen untuk mengejar ketinggalan dengan tren baru ini. Kombinasi dari internet dan SIG akan membawa efisiensi besar untuk pengelolaan dan distribusi data lingkungan kepada masyarakat (Tran P.C., 2019). Perkembangan SIG yang begitu cepat seperti kemampuan pengecekan lokasi dari maps bisa lebih memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat, sehingga diharapkan masyarakat dapat berpartisipasi dalam perkembangan teknologi dalam bidang ini (Sugiarto, 2019).

II.3 Web-GIS

Sistem Informasi Geografis berbasis web (Web-GIS) merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk menampilkan dan menganalisa data spasial dengan memanfaatkan internet. Web-GIS ini merupakan kombinasi dari kemampuan sistem informasi geografis dan internet. Hal ini memungkinkan suatu teknologi dapat menawarkan akses informasi data spasial secara publik tanpa harus memiliki perangkat lunak GIS yang mahal. Web-GIS dapat diakses secara *online* menggunakan *web browser* seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan sebagainya (SGT Geomedia, 2017).

Sistem informasi geografis yang dikombinasikan dengan internet tidak sebatas menampilkan dan menyembunyikan data spasial, tetapi juga dapat mengumpulkan, menganalisis, menafsirkan, menggambarkan, memungkinkan saling berkomunikasi dan berinteraksi antara *server* dan *client*. Hal ini dapat saling terintegrasi dengan bantuan Web-GIS (SGT Geomedia, 2017). Selain itu, Web-GIS juga dapat digunakan sebagai alat untuk mengamati berbagai informasi secara *real time*. *Dashboard* Web-GIS dapat berperan dalam inventarisasi berbagai informasi spasial di suatu wilayah seperti penggunaan lahan, infrastruktur kota, sistem drainase kota, sistem penyediaan air baku dan sebagainya (Yuliana D.K., 2018).

II.4 Quantum GIS (QGIS)

Quantum GIS adalah *cross-platform* perangkat lunak bebas (*open source*) desktop dalam sistem informasi geografis, yang dapat menyediakan, melihat, mengedit, dan melakukan analisis terhadap data spasial. QGIS dapat berjalan di berbagai sistem operasi yang berbeda seperti Mac OS X, Linux, UNIX, dan Microsoft Windows. Sebagai perangkat lunak bebas aplikasi di bawah GPL (*General Public License*), dalam perizinan QGIS dapat secara bebas dimodifikasi untuk melakukan tugas yang berbeda atau lebih khusus (Suseno A., 2012).

Menurut Agrawal S. (2014), Quantum GIS merupakan pilihan yang populer dalam pengembangan GIS desktop. QGIS menyediakan *plug-in* yang dapat digunakan untuk memperluas fungsionalitas. Hal ini mendukung sejumlah besar format data vektor dan skalar seperti PostGIS, Shapefile, WFS, WMS, GRASS, GeoTiff, PNG, JPG, dan lain sebagainya.

Menurut *Humanitarian OpenStreetMap Team* (2017), ada beberapa hal yang membuat QGIS menjadi salah satu *software* yang luar biasa, yaitu:

1. *Open source* atau gratis sepenuhnya, tidak membutuhkan biaya apapun.
2. Bebas, dalam arti QGIS memberi kebebasan bagi pengguna untuk melakukan pengembangan suatu fitur yang hilang atau menambahkan sendiri sebuah fitur jika sudah terbiasa dengan pembuatan program.
3. Pengembangan dan peningkatan fitur secara berkala, ditambah banyak orang yang mengembangkan fitur baru, sehingga QGIS semakin lebih baik.
4. Berbagai macam bantuan dan dokumentasi tambahan tersedia, sehingga pengguna yang mengalami kesulitan atau masalah saat menjalankan QGIS dapat melihat pada dokumentasi perangkat lunak, menghubungi pengguna QGIS lain atau bahkan pengembangnya.

II.5 Spatial Database

Data merupakan fakta-fakta kasar sedangkan informasi merupakan data yang telah diatur sedemikian rupa dan ditampilkan dengan suatu cara agar menjadi berguna. Ketika seseorang sedang mengumpulkan koleksi dan fakta tentang suatu lokasi menandakan bahwa orang tersebut telah mengumpulkan data. Agar data tersebut dapat menjadi suatu informasi, maka data harus dibuat menjadi lebih masuk akal dengan cara menampilkan data menggunakan suatu cara agar bisa lebih mudah dimengerti orang lain (*Humanitarian OpenStreetMap Team*, 2017).

Database adalah kumpulan data-data yang tersimpan dalam media penyimpanan komputer yang bisa diolah, dimanipulasi ataupun diseleksi menggunakan suatu perangkat lunak agar dapat menghasilkan berbagai informasi. Sebuah aplikasi yang

biasa disebut dengan *Database Management System* (DBMS) atau sistem manajemen basis data memungkinkan *database* melakukan proses memasukkan dan mengambil data ke dan dari media penyimpanan. Fungsi dari *database* adalah sebagai gudang penyimpanan data yang dapat diolah, memungkinkan untuk mengakses data dengan mudah, mengorganisir data dan menghindari duplikasi data (SGT Geomedia, 2017).

Ada berbagai macam sistem *database* yang dapat digunakan untuk mengelola data, salah satunya yaitu PostgreSQL. PostgreSQL merupakan sebuah *Object-Relational Database Manajemen System* atau sistem untuk mengelola *database* yang berbasis objek yang bisa digunakan pada berbagai macam sistem operasi seperti Linux, Solaris, Microsoft Windows, FreeBSD, dan Mac OS X. PostgreSQL merupakan perangkat lunak open source yang dikembangkan oleh PostgreSQL *Global Development Group* (SGT Geomedia, 2017).

Untuk dapat mengelola data spasial, maka diperlukan ekstensi PostGIS yang memperluas fitur dari *database* PostgreSQL. Menurut Agrawal S. (2014), PostGIS dapat menambahkan tipe data spasial seperti titik, *linestrings*, *polygon*, *multipoints*, *multilinestrings*, *multipolygons* dan koleksi geometri. Ekstensi ini mendukung tipe geometri dan geografi dan dapat menambahkan fungsi spasial seperti area, jarak, penyatuan, perbedaan, penyangga, sentuhan, persimpangan, di dalam, berisi, tumpang tindih dan sebagainya.

Database dioptimalkan untuk menyimpan, mengelola dan mengolah data berbasis spasial, seperti data yang terkait dengan titik, garis, dan poligon yang memiliki

koordinat, yang kemudian dikenal istilah database spasial. Dengan penambahan ekstensi PostGIS di dalam PostgreSQL maka memungkinkan menampung data, mengolah data dan menghasilkan informasi spasial (SGT Geomedia, 2017).

II.6 Pemodelan Web-GIS

Model merupakan gambaran yang sederhana dari suatu sistem yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan seseorang dalam memahami, memprediksi, dan mengendalikan sifat sistem (Szymansky dalam Wismarini T.D., 2014). Adapun pemodelan merupakan hasil dari proses perancangan yang dimaksudkan untuk dapat menyediakan suatu spesifikasi dari sistem yang akan dibangun dengan detail yang cukup bagi implementasi sistem tersebut (Wismarini T.D., 2014).

Pemetaan web telah memudahkan cara mendiseminasikan dan berinteraksi dengan informasi spasial. Sejumlah perangkat lunak SIG digantikan hanya oleh satu pusat server pemetaan web yang bisa diakses oleh semua orang yang terhubung dengan internet melalui peramban web. Peta dapat diakses melalui perangkat yang terhubung ke internet dan membuat permintaan ke server untuk sebuah peta digital secara *online* (Hidayat T., 2019).

Dalam membangun *website* berdasarkan cara pembuatannya dibagi menjadi dua, yaitu menggunakan *coding* murni dan menggunakan kerangka web. Salah satu kerangka web yang menggunakan bahasa pemrograman Python yaitu Django *Framework* (Hilmi Z., 2018).

II.6.1 Python

Python merupakan bahasa pemrograman *cross-platform* yang dapat berjalan pada sejumlah *platform* perangkat keras dan sistem operasi yang berbeda. Untuk mengunduh Python versi terbaru sangat sederhana dilakukan dengan mengakses <https://python.org/downloads/> dan mencari *installer* yang sesuai baik menggunakan Windows, MacOS, atau beberapa bentuk Linux (Willman J.M, 2020).

Bahasa pemrograman Python mengacu pada *open-source*, bahasa canggih yang dibuat oleh Van Rossum pada 1980-an. Saat ini, bahasa tersebut dikelola oleh *Python Software Foundation*. Alasan mengapa Python lebih baik digunakan daripada bahasa lainnya menurut Simpson O.R (2019), antara lain:

1. *Readability* (Keterbacaan)

Program yang ditulis dengan bahasa Python menggunakan instruksi sederhana, jelas, dan pendek yang mudah dibaca bahkan oleh mereka yang belum memiliki pengetahuan pemrograman yang signifikan. Oleh karena itu, program Python lebih nyaman untuk di-*debug*, ditingkatkan, dan dipelihara.

2. Mudah dipelajari

Sangat mudah untuk belajar Python. Kebanyakan orang menemukan Python bahasa pertama yang bagus untuk menguasai pemrograman karena memiliki kode lebih pendek dan sintaksis sederhana.

3. Perluasan pada *Platform* yang berbeda

Python dapat bekerja di Mac OS X, dan berbagai sistem operasi lain termasuk perangkat kecil. Python juga dapat bekerja pada mikrokontroler yang

digunakan dalam mainan, remote control, peralatan dan perangkat yang sejenis lainnya.

II.6.2 Django

Django merupakan kerangka *web (web framework) free dan open-source* yang dengan bahasa Python. Django dibuat pada tahun 2003 oleh dua orang *web programmers* yang bekerja disebuah perusahaan surat kabar Lawrence Journal-World (<http://www2.ljworld.com/>) di Kansas, US. Adrian Holovaty dan Simon Willison, merekalah yang memulai menulis *framework* ini dengan Python. Django termasuk *framework* yang mudah dan ringkas dalam penulisannya (Hilmi Z., 2018). Django telah berkembang menjadi kerangka kerja yang kuat yang dapat membangun situs web apapun (Simpson O.R., 2019).

Django dapat melakukan *development yang cepat (rapid development)*, hanya dengan *setup* beberapa langkah maka sudah dapat digunakan. Hal ini disebabkan karena semua sudah dikendalikan oleh Django mulai dari *model, routing, server* dan lain-lain (Hilmi Z., 2018). *Rapid development* ini secara tersirat menunjukkan bahwa dalam penggunaannya seseorang tidak memerlukan pengetahuan back-end yang luas untuk membangun situs web yang lengkap.

Django memiliki arsitektur MVT (*Model-View-Template*) dan setiap entitas dipisahkan menjadi beberapa bagian, seperti berikut ini (Hilmi Z., 2018):

1. *Models*

Merupakan sumber *definit database*, dimana setiap model memetakan ke satu tabel *database*. Hal ini memungkinkan untuk membuat tabel tanpa harus masuk

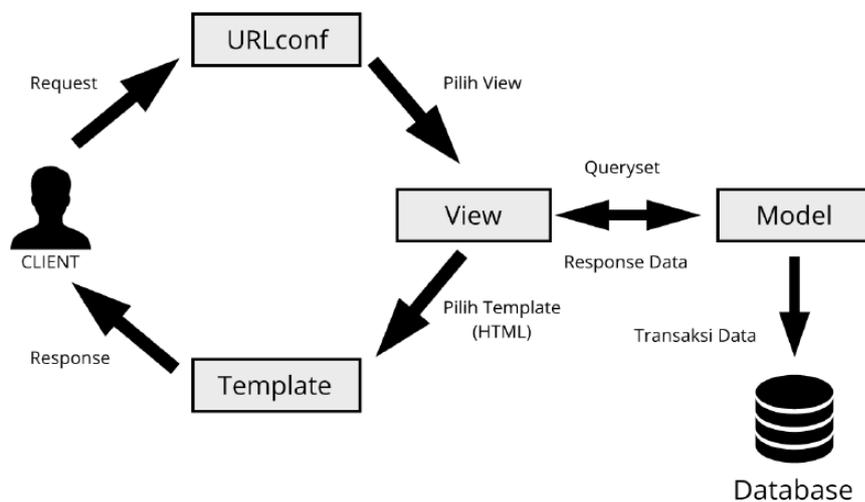
ke *database*. Model ini berisi kode Python berbentuk obyek yang menyediakan atau mengolah (*Create Read Update Delete*) data kedalam database.

2. Views

Berisi fungsi-fungsi yang menangani HTTP *request* dan HTTP *response*. Views akan menerima *request* dari *client* kemudian merespon apa yang diminta oleh *client*.

3. Templates

Berisi berkas-berkas HTML yang mendefinisikan *layout*. Template menyediakan sintaks yang cukup *friendly* bagi desainer untuk memberikan informasi yang akan disajikan kepada pengguna (Django Documentation, 2018).



Gambar 2. 1 Arsitektur MVT pada Django (Hilmi Z., 2018)

Untuk menggunakan Django ada tiga alat dasar yang akan sering digunakan yaitu (Hilmi Z., 2018):

1. Terminal (*Command Prompt* untuk pengguna Windows), yang digunakan untuk membuat Projek, App, menjalankan server, melihat log dan lain-lain.
2. *Text Editor*, digunakan untuk menulis/menyunting kode program, membuat *function*, *logic program*, dan lain-lain.
3. *Web Browser*, digunakan untuk melihat hasil pemrograman web dengan mengakses URL yang diberikan oleh *Django Server*.

II.6.2 GeoDjango

Geodjango merupakan ekstensi dari *web framework* Django, yang memperluas kerangka kerja Django dengan menambahkan sejumlah model yang terkait dengan teknologi geospasial, bersama dengan beberapa alat terkait untuk mengimpor, mengekspor, dan mengelola data. Geodjango menyediakan sejumlah modul, kelas, dan alat yang dapat digunakan dengan cepat untuk mengembangkan dan menggunakan aplikasi web yang menggunakan teknologi geospasial.

Geodjango berfokus pada suatu filosofi yang dikenal dengan “*Don’t Repeat Yourself*” yang menyatakan bahwa setiap bagian yang ada harus diwakili dengan cara tunggal, tidak ambigu dan otoritatif dalam sistem, sehingga Geodjango menghindari yang namanya duplikasi kode (Ganesan C., 2009).

Geodjango menggunakan beberapa *Geospatial Libraries*, antara lain (Ganesan C., 2009):

1. GEOS

Adalah *Open Source Geometry Engine* yang juga diperlukan di PostGIS. GEOS mengimplementasikan berbagai manipulasi data geospasial di C++.

GEOS sendiri didasarkan pada perpustakaan yang disebut “*Java Topology Suite*” yang menyediakan fungsionalitas yang sama untuk programmer Java (Westra E., 2010).

2. PROJ.4

PROJ.4 merupakan singkatan untuk versi 4 dari PROJ *library* yang awalnya ditulis oleh U.S. *Geological Survey* untuk menangani proyeksi peta dan banyak digunakan oleh perangkat lunak geospasial selama bertahun-tahun. Untuk mengakses fungsionalitas PROJ.4 digunakan *pyproj library* menggunakan Python (Westra E., 2010).

3. GDAL (*Geospatial Data Abstraction Library*)

Merupakan *library* di Python yang digunakan untuk membaca dan menulis format data geospasial. Pada awalnya, GDAL hanya *library* untuk data raster sedangkan untuk data vektor menggunakan OGR *library*. Akan tetapi, kedua *library* ini digabungkan dengan nama gabungan GDAL. Gabungan antara kedua *library* ini menjadi salah satu penerjemah data geospasial yang paling kuat (Westra E., 2010).