



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
DAERAH RAWAN KECELAKAAN LALU LINTAS
KARESIDENAN KEDU BERBASIS *MOBILE WEB*
*APLICATION***

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh

Wahyu Eko Saputro NIM.5302411093



PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016



UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip berdasarkan kode etik ilmiah dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 8 November 2015

Penulis



Wahyu Eko Saputro

NIM.5302411093

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Wahyu Eko Saputro
NIM : 5302411093
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah
Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Karesidenan Kedu
Berbasis *Mobile Web Aplication*

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.

Semarang, 8 November 2015

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dosen Pembimbing Utama,

Drs. Said Sunardiyo, M.T.

NIP.19650512 199103 1 003

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Karesidenan Kedu Berbasis *Mobile Web Aplication*” telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada

Hari : Jumat

Tanggal : 18 Desember 2015

Nama : Wahyu Eko Saputro

NIM : 5302411093

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Panitia

Ketua,

Drs. Suryono, M.T

NIP. 195503161985031001

Sekretaris,

Feddy Setio Pribadi, S.Pd.,M.T

NIP. 197808222003121002

Penguji I,



Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T, M.T

NIP. 197805312005011002

Penguji II,



Dra. Dwi Purwanti, AhT, M.S

NIP. 195910201990022001

Penguji III/Pembimbing,



Drs. Said Sunardiyo, M.T

NIP. 196505121991031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T

NIP. 196911301994031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan (Al-Insyiroh : 6)
- “Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati. Sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman.” (QS. Ali Imran:139)

PERSEMBAHAN

1. Orang tua saya tercinta, Bapak Mujiono, S.Pd dan Edi Winarsih yang selalu memberi doa, motivasi, dan kasih sayang.
2. Adikku tercinta Dwi Kurniasari.
3. Untuk Keluarga Besar Almamater FT UNNES
4. Untuk teman seperjuangan di Kos Plus.
5. Teman-teman PTIK 2011.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Wahyu Eko Saputro, 2015. Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Karesidenan Kedu Berbasis *Mobile Web Application*. Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing: Drs. Said Sunardiyo, M.T.

Karesidenan Kedu merupakan wilayah administratif di Provinsi Jawa Tengah dengan jumlah penduduk mencapai 4.725.050 jiwa pada tahun 2013. Besarnya jumlah penduduk ini mengakibatkan tingkat mobilitas penduduk dalam menggunakan alat transportasi juga semakin tinggi. Sehingga Informasi mengenai daerah rawan kecelakaan sangat diperlukan untuk meningkatkan keselamatan berkendara dan mengurangi angka kecelakaan di jalan raya. Tujuan dari penelitian ini untuk: (1) menghasilkan aplikasi sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application*. (2) Mengetahui hasil pengujian tanggapan pengguna terhadap aplikasi yang dibuat.

Pengembangan sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas berbasis *mobile web application* ini menggunakan model *waterfall*. Sumber data pengujian tanggapan pengguna yaitu 30 mahasiswa yang berasal dari Karesidenan Kedu dan 2 dosen. Pengujian aplikasi meliputi aspek *portability, functionality, dan usability* yang berdasarkan ISO 9126. Teknik dalam pengumpulan data berupa kuesioner.

Hasil penelitian menunjukkan : (1) Pengembangan aplikasi sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* dilakukan dengan beberapa tahap yaitu analisis (analisis kebutuhan, analisis hardware, dan analisis software), desain (desain sistem dan desain interface), pengkodean (perancangan desain interface dan pembuatan program), dan pengujian perangkat lunak (uji *black-box*). Aplikasi ini dibuat dengan software *eclipse* yang merupakan software untuk membuat aplikasi berbasis android dengan bahasa pemrograman java dan HTML. (2) Hasil pengujian tanggapan pengguna aplikasi menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh persentase sebesar 84,69% dan masuk dalam kategori sangat baik.

Kata Kunci : *Sistem Informasi Geografis, Daerah Rawan Kecelakaan, aplikasi android*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang senantiasa tercurah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Karesidenan Kedu Berbasis *Mobile Web Application*”** dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Drs. Said Sunardiyo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, motivasi, serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik UNNES
3. Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES.
4. Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.
5. Pihak Satlantas Kota Magelang yang telah membantu penulis pada saat kegiatan Pengumpulan data kecelakaan dan daerah rawan kecelakaan.
6. Segenap Ibu/Bapak Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES beserta staff Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis telah menyusun skripsi ini dengan semaksimal mungkin. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Pembatasan Masalah	7
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.7 Penegasan Istilah	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1. Landasan Teori	11
2.1.1. Pengertian Sistem Informasi	11
2.1.2. Sistem Informasi Geografi	14
2.1.3. Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile Web Application	19
2.1.4. Teknologi Web	21
2.1.5. Fitur Google	24
2.1.6. Pengertian Java	25
2.1.7. Rekayasa Perangkat Lunak	26
2.1.8. <i>Black-Box Testing</i>	29

2.1.9.	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	29
2.1.10.	Kriteria Penilaian Perangkat Lunak	38
2.1.11.	Pengertian Jalan	42
2.1.12.	Pengertian Kecelakaan Lalu Lintas.....	46
2.1.13.	Faktor Penyebab Kecelakaan	47
2.1.14.	Daerah Rawan Kecelakaan	50
2.2.	Penelitian yang Relevan	51
2.3.	Kerangka Berfikir.....	54
BAB III METODE PENELITIAN		56
3.1.	Model Pengembangan	56
3.1.	Analisis Kebutuhan	61
3.1.1.	Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengguna.....	61
3.1.2.	Pengumpulan data.....	62
3.1.3.	Model Analisis	63
3.2.	Desain Perangkat Lunak.....	82
3.2.1.	Desain Arsitektur	83
3.2.2.	Desain <i>User Interface</i>	90
3.2.3.	Desain Database.....	98
3.3.	Pengkodean	99
3.4.	Tahap Pengujian.....	102
3.4.1.	Pengujian <i>Black-box</i>	102
3.4.2.	Uji Pakar	110
3.4.3.	Uji Pengguna.....	113
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		116
4.1.	Hasil Penelitian	116
4.1.1.	Hasil Implementasi	116
4.1.2.	Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	135
4.2.	Pembahasan Hasil Uji Pakar	137
4.3.	Pembahasan Hasil Uji Pengguna.....	139

4.4. Hasil Akhir Produk.....	140
BAB V PENUTUP	143
5.1 Kesimpulan.....	143
5.2 Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA	145
LAMPIRAN.....	153



DAFTAR TABEL

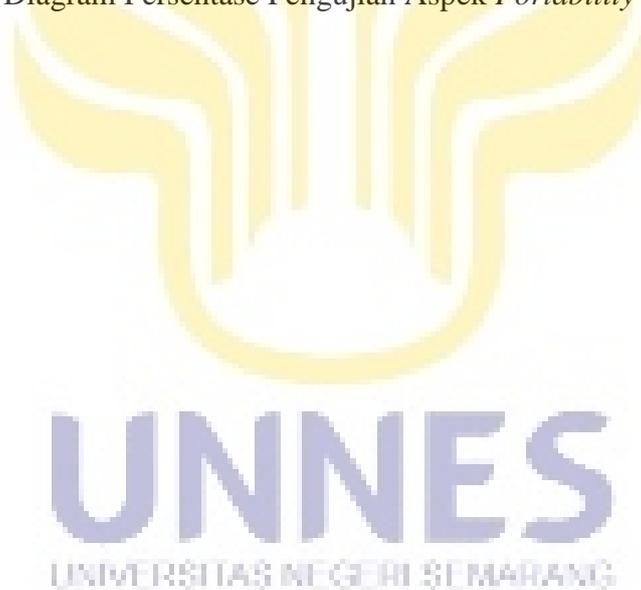
Tabel 1. <i>Use-Case Descriptions</i>	32
Tabel 2. Daftar Ruas Jalan	44
Tabel 3. Daftar Ruas Jalan	44
Tabel 4. Daftar Ruas Jalan	44
Tabel 5. Daftar Ruas Jalan	45
Tabel 6. Daftar Ruas Jalan	45
Tabel 7. Pengujian Halaman Admin	103
Tabel 8. Pengujian Menu Utama	105
Tabel 9. Pengujian Menu Detail	106
Tabel 10. Pengujian Menu Lokasiku	107
Tabel 11. Pengujian Menu Input Suara Warga	107
Tabel 12. Pengujian Menu Suara Warga	107
Tabel 13. Pengujian Menu Info Kecelakaan	108
Tabel 14. Pengujian Menu <i>Help</i>	108
Tabel 15. Pengujian Menu Tentang Kami	108
Tabel 16. Pengujian Menu <i>Report Problem</i>	109
Tabel 17. Skor Skala Likert Uji <i>Black-Box</i>	109
Tabel 18. Kisi-kisi Angket Uji Pakar	110
Tabel 19. Skor Skala Kuesioner Uji Pakar	111
Tabel 20. Range Penskoran Skor dan Kriteria	113
Tabel 21. Kisi-kisi Angket Pengujian Tanggapan pengguna.....	114
Tabel 22. Skor Skala <i>Kuesioner</i> Uji Tanggapan Pengguna	114
Tabel 23. Range Penskoran Skor dan Kriteria	115
Tabel 24. Daftar <i>Class</i> Pada Aplikasi Administrator	117
Tabel 25. Daftar <i>Class</i> Aplikasi <i>User</i>	119
Tabel 26. Implementasi Data	132
Tabel 27. Rekapitulasi Pengujian <i>Black-box</i> Halaman Sistem Admin.....	135
Tabel 28. Hasil Pengujian <i>Black-box</i> Sistem Admin.....	136
Tabel 29. Rekapitulasi Pengujian Aplikasi <i>User</i>	136
Tabel 30. Hasil Pengujian <i>Black-box</i> Aplikasi <i>User</i>	137
Tabel 31. Hasil Pengujian Pakar Tiap Aspek	138
Tabel 32. Hasil Pengujian Tanggapan Pengguna Tiap Aspek.....	139

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Use Case</i>	30
Gambar 2. <i>Actor</i>	30
Gambar 3. <i>Associations</i>	31
Gambar 4. <i>Inheritance</i>	31
Gambar 5. <i>Use-Case Diagram</i>	31
Gambar 6. <i>Actor</i>	34
Gambar 7. Sistem.....	34
Gambar 8. Garis Kehidupan.....	34
Gambar 9. Bar Aktivasi	34
Gambar 10. Pesan Masuk	35
Gambar 11. Pesan keluar	35
Gambar 13. <i>Sequence Diagram</i>	35
Gambar 12. Iterasi.....	35
Gambar 14. <i>Initial Node</i>	36
Gambar 15. Tindakan.....	36
Gambar 16. Aliran	36
Gambar 18. <i>Merge</i>	37
Gambar 19. Aktivasi Final	37
Gambar 17. Keputusan.....	37
Gambar 20. <i>Activity diagram</i>	38
Gambar 21. Model <i>waterfall</i>	57
Gambar 22. Alur Pengembangan Aplikasi	60
Gambar 23. <i>Use Case Diagram Aplikasi User</i>	65
Gambar 24. <i>Use Case Diagram</i> Halaman Admin	68
Gambar 25. <i>Activity Diagram</i> Menu Data Jalan Halaman Admin	70
Gambar 26. <i>Activity Diagram</i> Menu Info Jalan Halaman Admin	71
Gambar 27. <i>Activity Diagram</i> Menu Foto Jalan Halaman Admin.....	72
Gambar 28. <i>Activity Diagram</i> Menu Info Kecelakaan Halaman Admin.....	73
Gambar 29. <i>Activity Diagram</i> Menu Suara Warga Halaman Admin	74
Gambar 30. <i>Activity Diagram</i> Menu <i>Report Problem</i> Halaman Admin.....	75
Gambar 31. <i>Activity Diagram</i> Menu Lihat Peta Halaman Admin.....	76
Gambar 32. <i>Activity Diagram</i> Menu Detail.....	77
Gambar 33. <i>Activity Diagram</i> Menu Suara Warga.....	78
Gambar 34. <i>Activity Diagram</i> Menu Info Kecelakaan	79
Gambar 35. <i>Activity Diagram</i> Input Suara Warga.....	80
Gambar 36. <i>Activity Diagram</i> Menu Lokasiku.....	81
Gambar 37. <i>Sequence Diagram</i> Aplikasi	82
Gambar 38. Desain Arsitektur Aplikasi.....	83

Gambar 39. Desain Arsitektur Menu Magelang	84
Gambar 40. Desain Arsitektur Menu Detail	85
Gambar 41. Desain Arsitektur Menu Suara Warga	86
Gambar 42. Desain Arsitektur Menu Info Kecelakaan.....	87
Gambar 43. Desain Arsitektur Menu Lokasiku	87
Gambar 44. Desain Arsitektur Menu Input Suara Warga.....	88
Gambar 45. Desain Arsitektur Menu <i>Help</i>	88
Gambar 46. Desain Arsitektur Menu <i>Report Problem</i>	89
Gambar 47. Desain Arsitektur Menu Tentang	89
Gambar 48. Desain arsitektur halaman admin	90
Gambar 49. Desain Interface Halaman Menu Utama	91
Gambar 50. Desain <i>Interface</i> Halaman Daftar Jalan	91
Gambar 51. Desain <i>Interface</i> Halaman Detail	92
Gambar 52. Desain <i>Interface</i> Halaman Input Info.....	92
Gambar 53. Desain <i>Interface</i> Halaman Lokasiku	93
Gambar 54. Desain <i>Interface</i> Halaman <i>Help</i>	93
Gambar 55. Desain <i>Interface</i> Halaman Tentang Kami.....	94
Gambar 56. Desain Interface Halaman Input Report Problem	94
Gambar 57. Desain <i>Interface</i> Halaman Login	95
Gambar 58. Desain <i>Interface</i> Halaman Menu Utama.....	95
Gambar 59. Desain <i>Interface</i> Input Data	96
Gambar 60. Desain <i>Interface</i> Lihat Foto	96
Gambar 61. Desain <i>Interface</i> Lihat Peta.....	97
Gambar 62. Desain <i>Interface</i> Isi	97
Gambar 63. Desain <i>Interface</i> Edit.....	98
Gambar 64. Desain <i>Relationship</i> Basis Data	98
Gambar 65. Desain Basis Data	99
Gambar 66. Hasil Implementasi Desain Halaman <i>Login</i>	120
Gambar 67. Hasil Implementasi Desain Halaman Menu Utama	120
Gambar 68. Hasil Implementasi Desain Halaman Data Jalan	120
Gambar 69. Hasil Implementasi Desain Halaman Info Jalan	121
Gambar 70. Hasil Implementasi Desain Halaman Gambar Jalan	121
Gambar 71. Hasil Implementasi Desain Halaman Info Kecelakaan.....	121
Gambar 72. Hasil Implementasi Desain Halaman Info Warga.....	122
Gambar 73. Hasil Implementasi Desain Halaman <i>Feedback</i>	122
Gambar 74. Hasil Implementasi Desain Halaman Peta	122
Gambar 75. Hasil Implementasi Desain <i>Form Add</i> Data Jalan	123
Gambar 76. Hasil Implementasi Desain <i>Form Add</i> Info Jalan	123
Gambar 77. Hasil Implementasi Desain <i>Form Edit</i> Data Jalan	123
Gambar 78. Hasil Implementasi Desain Halaman <i>View</i> Gambar Jalan.....	124

Gambar 79. Hasil Implementasi Desain Halaman Menu Utama	124
Gambar 80. Hasil Implementasi Desain Halaman Daftar Jalan.....	125
Gambar 81. Hasil Implementasi Desain Halaman Detail	125
Gambar 82. Hasil Implementasi Desain Halaman Detail Gambar	126
Gambar 83. Hasil Implementasi Desain Halaman Detail Peta	126
Gambar 84. Hasil Implementasi Desain Halaman Info Kecelakaan.....	127
Gambar 85. Hasil Implementasi Desain Halaman Suara Warga	127
Gambar 86. Hasil Implementasi Desain Halaman Lihat Gambar.....	128
Gambar 87. Hasil Implementasi Desain Halaman Input Suara Warga.....	128
Gambar 88. Hasil Implementasi Desain Halaman Form Suara Warga.....	129
Gambar 89. Hasil Implementasi Desain Halaman Lokasiku	129
Gambar 90. Hasil Implementasi Desain Halaman <i>Help</i>	130
Gambar 91. Hasil Implementasi Desain Halaman Tentang Kami	130
Gambar 92. Hasil Implementasi Desain Halaman Report Problem.....	131
Gambar 93. Hasil Implementasi Desain Halaman Lihat Rute Jalan.....	131
Gambar 94. Diagram Persentase Pengujian Aspek <i>Portability</i> dan <i>Usability</i>	138



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji <i>Black-box</i>	154
Lampiran 2 Uji Pakar	165
Lampiran 3 Uji Pengguna	173
Lampiran 4 Surat Ijin Observasi	191
Lampiran 5 Surat Ijin Penelitian	192
Lampiran 6 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing	193
Lampiran 7 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	194
Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian.....	195
Lampiran 9 Rekap Perhitungan Uji <i>Black-box</i>	200
Lampiran 10 Rekap Perhitungan Uji Pakar dan Uji Pengguna.....	200
Lampiran 11 Data Kecelakaan Wilayah Magelang	202



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia pada saat ini masih dikategorikan sebagai negara berkembang. Umasih et al. (2007: 2) menyatakan bahwa, “Negara berkembang merupakan negara yang masih dalam tahap pengembangan disegala aspek bidang, baik dibidang ekonomi, sosial, politik, pendidikan, budaya dan sebagainya”. Salah satu ciri dari negara berkembang adalah tingginya angka kelahiran sehingga menyebabkan jumlah penduduk semakin meningkat tiap tahunnya. Soetrisno (2012: 43) menyatakan bahwa, “Semakin berkembangnya jumlah penduduk di Indonesia akan menyebabkan meningkatnya tingkat mobilitas masyarakat di suatu daerah”. Faktor inilah yang dapat mendorong tumbuhnya fasilitas sarana dan prasarana transportasi guna menunjang dalam memenuhi kebutuhan masyarakat salah satunya adalah infrastruktur jalan. Menurut Undang-Undang No 38 Tahun 2004, Jalan merupakan bagian dari prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan. Selain itu jalan berperan sebagai prasarana distribusi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat luas.

Karesidenan Kedu merupakan wilayah administratif di Provinsi Jawa Tengah yang terdiri dari lima kabupaten dan satu kotamadya. Lima kabupaten tersebut adalah Kabupaten Kebumen, Kabupaten Magelang, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Wonosobo, Dan Kota Magelang.

Badan Pusat Statistik Jawa Tengah (2013) menyatakan bahwa, “Total jumlah penduduk di Karesidenan Kedu pada tahun 2013 sebesar 4.725.050 jiwa”. Selain faktor jumlah penduduk, karesidenan Kedu memiliki banyak tempat wisata salah satunya adalah Candi Borobudur di Kabupaten Magelang, Dieng di Kabupaten Wonosobo dan pantai Menganti di Kabupaten Kebumen. Tingginya jumlah penduduk dan banyaknya tempat pariwisata di Karesidenan Kedu menyebabkan wilayah Karesidenan Kedu mempunyai tingkat mobilitas penduduk yang tinggi. Undang-Undang No 38 (2004) menyatakan bahwa, “Jalan menjadi salah satu aspek yang memiliki peran dan fungsi strategis bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat”

Badan Pusat Statistik Jawa Tengah Bidang Infrastruktur Jalan (2014) menyebutkan bahwa total panjang jalan nasional, provinsi dan kabupaten atau kota di Karesidenan Kedu sebesar 4.332,914 km. Namun pertumbuhan sarana dan prasarana jalan di Keresidenan Kedu tidak dapat mengimbangi pertumbuhan kendaraan bermotor yang meningkat secara signifikan. Menurut data BPS Jawa Tengah Bidang Transportasi (2014) mengatakan bahwa jumlah kendaraan bermotor mengalami peningkatan 12% untuk setiap jenis kendaraan di provinsi Jawa Tengah. Pertumbuhan jumlah kendaraan ini berpotensi menyebabkan kepadatan di jalan raya, mengingat bahwa tidak adanya pertumbuhan infrastruktur jalan setiap tahunnya.

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di jalan raya menyebabkan peningkatan kemacetan dan kecelakaan lalu lintas. Menurut data kecelakaan lalu lintas Kota Magelang (2014) menyatakan bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas di

wilayah Magelang meningkat 14% lebih tinggi dibanding dengan jumlah kecelakaan tahun 2013. Menurut Suma'mur (1981), "Kecelakaan adalah kejadian yang tak terduga dan tidak diharapkan. Tak terduga, karena dibelakang peristiwa itu tidak terdapat unsur kesengajaan". Berdasarkan Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menyatakan bahwa, "kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda".

Pertumbuhan jumlah penduduk juga menyebabkan kebutuhan transportasi lalu lintas semakin meningkat, selain itu juga menimbulkan permasalahan pada sarana dan prasarana lalu lintas. Kepadatan volume lalu lintas menyebabkan akses jalan sulit untuk dilalui, berbagai aktivitas pengguna jalan tidak nyaman, sehingga secara tidak langsung menimbulkan risiko permasalahan lalu lintas, seperti kecelakaan yang berdampak korban jiwa dan kerugian material (Hildiario, 2013: 4). Kecelakaan dapat diakibatkan oleh berbagai faktor seperti faktor manusia, faktor kendaraan, faktor cuaca dan faktor jalan sehingga perlu dilakukan tindakan peningkatan keselamatan berkendara guna mengurangi kecelakaan lalu lintas (Santoso, 2012: 8). Menurut data BPS Jawa Tengah (2013), mengatakan bahwa kondisi jalan di Provinsi Jawa Tengah dengan kriteria rusak ringan sebesar 5,437.52 km, rusak sedang sebesar 4,414.60 km dan rusak berat sebesar 3,513.76 km.

Peningkatan keselamatan lalu lintas dapat dilakukan dengan memberikan informasi kepada pengendara mengenai daerah yang berpotensi terjadi kecelakaan

(Devi, 2013). Daerah rawan Daerah rawan kecelakaan adalah daerah yang mempunyai angka kecelakaan tinggi, resiko dan potensi kecelakaan yang tinggi pada suatu ruas jalan (Latief, 1995 dalam Amelia, 2011). Informasi mengenai daerah rawan kecelakaan berguna bagi pengendara dalam pengambilan tindakan sebagai upaya peningkatan keselamatan berlalu lintas. Menurut Irwansyah (2013: 175) menyatakan bahwa, “Sistem informasi berbasis data spasial dapat digunakan sebagai pemetaan lapangan, inventarisasi asset, laporan kecelakaan dan pengambilan keputusan. Informasi mengenai daerah rawan kecelakaan juga berguna dalam penanganan daerah rawan kecelakaan”. Menurut Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2013) menyatakan bahwa tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan penanganan lokasi rawan kecelakaan salah satunya adalah tahapan identifikasi daerah rawan kecelakaan yang digunakan sebagai data penyelidikan awal yaitu penandaan daerah rawan kecelakaan berbasis peta.

Peningkatan keselamatan lalu lintas dapat diarahkan kepada beberapa langkah yang efektif salah satunya dengan pengembangan sistem informasi yang mudah diakses. Sistem informasi adalah suatu alat untuk menyajikan informasi dengan cara sedemikian rupa sehingga bermanfaat bagi penerimanya (Kertahadi, 1995 dalam Al Fatta, 2007). Sehingga Pengembangan sistem dapat dengan mudah diakses oleh instansi pemerintah, akademisi atau pun masyarakat dan sebagai masukan dalam mempersiapkan langkah peningkatan keselamatan lalu lintas. Sistem informasi yang dapat menyediakan informasi lalu lintas bagi para

pengguna, sehingga pengguna dapat menyesuaikan rencana perjalanan berdasarkan informasi yang mereka dapat (Khisty, 2005).

Penyampaian informasi daerah rawan kecelakaan kepada masyarakat dapat disampaikan melalui sosialisasi tradisional ataupun modern. Dalam Penyampaian informasi dalam bentuk modern dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi peta digital. Dalam ilmu geografis terdapat sistem informasi yang populer yaitu sistem informasi geografis atau SIG. sistem informasi geografis juga dapat digunakan sebagai alat bantu utama yang interaktif, menarik, dan menantang di dalam usaha-usaha untuk meningkatkan pemahaman, pengertian, pembelajaran mengenai konsep lokasi, ruang (spasial), kependudukan dan unsur geografis yang terdapat di permukaan bumi berikut data-data atribut terkait yang menyertainya (Iskandar, 2012).

Terdapat banyak penelitian yang membahas sistem informasi geografis antara lain :

1. Wedasana (2011), Melakukan analisis daerah rawan kecelakaan dan penyusunan database berbasis sistem informasi geografis (studi kasus kota Denpasar) dengan menggunakan Arcview.
2. Situmorang (2007), membuat perancangan sistem informasi geografis berbasis web dengan menggunakan arcview dan mapserver sebagai alat bantu penyedia layanan peta. Sistem informasi ini dibuat untuk menyediakan informasi mengenai universitas sumatera utara.
3. Ranchman (2012), melakukan penelitian mengenai sistem informasi geografis pariwisata Kota Yogyakarta berbasis mobile android untuk

memberikan informasi mengenai letak obyek wisata yang ada di Kota Yogyakarta beserta informasi mengenai fasilitas pendukung seperti hotel, restoran, dan info-info khusus lainnya.

4. Dwidasmara (2009) dengan judul sistem informasi geografis berbasis SVG untuk perjalanan wisata dengan dukungan teknologi mobile dan pencarian rute terpendek dengan algoritma Dijkstra yang dapat diakses melalui website dan mobilephone.
5. Robi'in (2008), melakukan penelitian mengenai sistem informasi geografis sumber daya alam Indonesia berbasis web dengan menggunakan Arcview untuk memberikan informasi tentang potensi sumber daya alam beserta lokasinya.
6. Nugraha (2012), membuat perancangan sistem informasi geografis menggunakan peta digital (arcview) untuk memberikan informasi saluran distribusi listrik PT.PLN Cabang Palu.
7. Faradiansyah (2011) dengan judul sistem informasi geografis obyek pariwisata pada kabupaten banyumas berbasis android dapat memberikan informasi mengenai letak obyek wisata di kabupaten banyumas.

Berdasarkan pemaparan diatas, Sistem Informasi Geografis banyak dirancang dengan menggunakan Arcview untuk menampilkan peta, sehingga pembaharuan data atau penambahan titik lokasi harus dilakukan secara manual dan tidak dapat dilakukan pembaharuan data secara cepat.

Selain itu menyadari perlunya sebuah sistem yang berbasis SIG sebagai media informasi daerah rawan kecelakaan, maka dibuatlah sebuah sistem

informasi yang dapat menampilkan informasi berupa grafik dan non grafik (teks) mengenai lokasi rawan kecelakaan yang terjadi di jalan raya Karesidenan Kedu dan informasi lainnya dengan menggunakan SIG. Peneliti ingin merancang bangun aplikasi SIG pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas menggunakan Google Maps untuk menampilkan peta dalam bentuk aplikasi android dengan judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Karesidenan Kedu Berbasis *Mobile Web Application*”.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari fakta-fakta pada latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa masalah, diantaranya :

1. Kepadatan volume lalu lintas menyebabkan akses jalan sulit untuk dilalui, berbagai aktivitas pengguna jalan tidak nyaman, sehingga secara tidak langsung menimbulkan risiko permasalahan lalu lintas, seperti kecelakaan yang berdampak korban jiwa dan kerugian material yang kemudian memunculkan adanya daerah rawan kecelakaan.
2. Peningkatan keselamatan lalu lintas dapat diarahkan kepada beberapa langkah yang efektif salah satunya dengan pengembangan sistem informasi. Sehingga diperlukan sistem informasi yang mudah diakses oleh masyarakat.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya lingkup rumusan masalah mengenai penelitian ini juga keterbatasan waktu, tenaga, dan pikiran maka penulis membatasi masalah, adapun batasan masalah tersebut adalah :

1. Pada penelitian rancang bangun sistem informasi geografis pemetaan daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu ini peneliti memberikan batasan mengenai daerah rawan kecelakaan yang akan ditampilkan kedalam peta. Peneliti hanya menampilkan daerah rawan kecelakaan di jalan Provinsi yang menghubungkan antar ibukota kabupaten/kota wilayah Karesidenan Kedu. Jalan provinsi adalah jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota.
2. Aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti hanya dapat berjalan pada sistem operasi android minimal versi *Jelly Bean*.
3. Pengujian tanggapan pengguna aplikasi meliputi aspek *portability*, *functionality*, dan *usability*. Pengujian dilakukan oleh mahasiswa dan dosen.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka permasalahan yang diteliti adalah :

1. Bagaimana langkah-langkah pembuatan sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application*?
2. Bagaimana hasil pengujian tanggapan pengguna mengenai sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* dalam memberikan informasi mengenai daerah rawan kecelakaan kepada pengguna?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat oleh peneliti maka tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui langkah-langkah pembuatan sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application*.
2. Mengetahui hasil pengujian tanggapan pengguna sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* dalam memberikan informasi kepada masyarakat mengenai daerah rawan kecelakaan lalu lintas.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Bagi pengguna

Manfaat penelitian ini bagi pengguna yaitu memberikan informasi mengenai daerah rawan kecelakaan lalu lintas di wilayah Karesidenan Kedu untuk meningkatkan keselamatan berlalu lintas dan mitigasi kecelakaan sehingga diharapkan dapat mengurangi terjadinya kecelakaan di jalan raya.

2. Bagi peneliti

Penelitian ini memberikan manfaat kepada peneliti yaitu berupa pengetahuan dalam mengembangkan SIG berbasis *mobile web application* menggunakan Google Maps Api dalam menampilkan peta.

3. Bagi Satlantas

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan mengolah informasi mengenai lokasi daerah rawan kecelakaan sehingga dapat digunakan untuk pencegahan dan penanganan daerah rawan kecelakaan lalu lintas di wilayah Karesidenan Kedu.

1.7 Penegasan Istilah

Penegasan istilah dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan menyatukan pengertian dari beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian dengan judul rancang bangun sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application*.

1. Sistem informasi geografis (*Geographics information system* atau GIS) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis (Aronolf, 1989 ; dalam Doktafia, 2000).
2. Rancang bangun merupakan usaha menciptakan suatu program atau *software* yang efektif dan *user friendly* sesuai dengan keinginan dan kebutuhan *user*.
3. *Mobile application* adalah aplikasi perangkat lunak yang dibuat khusus untuk dijalankan di dalam tablet atau smartphone. Sedangkan aplikasi web adalah suatu website yang dapat mengakses internet melalui *software* dari *device* yang terkoneksi dengan internet. *Web application* dibuat dengan bahasa pemrograman java, javascript dan html (Irwansyah, 2013).

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Pengertian Sistem Informasi

Sistem adalah kumpulan dari komponen yang memiliki unsur keterkaitan antara satu dengan lainnya (Indrajit, 2001; dalam Hutahaean, 2015: 1). Sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu (Jogianto, 2005 ; dalam Hutahaean, 2015: 1). Sistem merupakan seperangkat elemen yang membentuk kumpulan atau prosedur pengolahan yang mencari suatu tujuan tertentu (Murfick, 1991 ; dalam Hutahaean, 2015: 1). Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur variabel-variabel yang saling terorganisasi, saling berinteraksi dan saling bergantung satu sama lain (Al Fatta, 2007: 3). Sistem terdiri dari unsur-unsur seperti masukan (input), pengolahan (processing), serta keluaran (output) (Scot, 1996 ; dalam Al Fatta, 2007: 4)

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang berguna dan lebih berarti bagi penerimananya (Hutahaean, 2015: 9). Informasi adalah data yang diolah menjadi suatu bentuk yang penting bagi penerimananya dan mempunyai nilai yang nyata atau yang dapat dirasakan dalam keputusan yang sekarang atau keputusan yang akan datang (Gordon, 1995; dalam Hutahaean, 2015: 10). Fungsi informasi menurut (Hutahaean, 2015: 11), yaitu "menambah pengetahuan atau mengurangi ketidakpastian pemakai informasi karena informasi berguna memberikan gambaran tentang suatu permasalahan sehingga pengambil

keputusan dapat menentukan keputusan lebih cepat. Informasi juga memberikan standar aturan maupun indikator bagi pengambil keputusan".

Sistem informasi adalah kombinasi dari manusia, fasilitas atau alat teknologi, media prosedur dan pengendalian yang dimaksud menata jaringan komunikasi (Nash, J.F 1995; dalam Puspawijaya, 2014: 13). Sistem informasi adalah data yang dikumpulkan, dikelompokkan dan diolah sedemikian rupa sehingga menjadi sebuah kesatuan informasi yang saling terkait dan saling mendukung sehingga menjadi suatu informasi yang berharga bagi yang menerimanya (Mahyuzir, 2001: 4). Sistem informasi merupakan suatu sistem buatan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan dan mengelola data serta menyediakan informasi keluaran kepada pengguna (Setyawati, 2010). Selain itu, sistem merupakan seperangkat komponen yang saling berhubungan dan bekerjasama untuk mencapai tujuan (Aini, 2012).

Sistem informasi memberikan nilai tambah terhadap proses produksi, kualitas, manajemen, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah serta keunggulan kompetitif yang berguna bagi kegiatan manusia (Kroenke, 1992 ; dalam Al Fatta, 2007: 9). Tujuan dari pembuatan sistem informasi adalah untuk menyajikan informasi guna pengambilan keputusan pada perencanaan, pemrakarsaan, penngorganisasian pengendalian kegiatan (Murdik dan Ross, 1993 ; dalam Al Fatta, 2007: 10).

Sistem informasi memiliki banyak kemampuan, menurut Turban *et al* (1999) dalam Adrizayani (2005), menyatakan bahwa kemampuan utama sistem informasi adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan komputasi *numeric*, bervolume besar dan dengan kecepatan tinggi.
- b. Menyediakan komunikasi dalam organisasi atau antar organisasi yang murah, akurat dan cepat.
- c. Menyimpan informasi dalam umlah yang sangat besar dalam ruang yang kecil tetapi mudah diakses.
- d. Memungkinkan pengaksesan informasi yang sangat banyak diseluruh dunia dengan epat dan murah.
- e. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi orang-orang yang bekerja dalam kelompok dalam suatu tempat atau pada beberapa lokasi.
- f. Menyajikan informasi dengan jelas yang menggugah pikiran manusia.
- g. Mengotomasikan proses-proses bisnis yang semioto-matis dan tugas-tugas yang dikerjakan secara manual.
- h. Mempercepat pengetikan dan penyuntingan.
- i. Pembiayaan yang jauh lebih murah daripada pengerjaan secara manual.

Dari ketiga definisi tersebut ditarik kesimpulan bahwa pengertian sistem informasi adalah seperangkat komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya untuk mencapai tujuan bersama yaitu menyimpan, mengelola dan menghasilkan informasi kepada pengguna.

2.1.2. Sistem Informasi Geografi

Sistem informasi geografi (SIG) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial atau keruangan (Aini, 2011). Sistem informasi geografis (*Geographics information system* atau GIS) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis (Aronolf, 1989 ; dalam Doktafia, 2000).

Definisi SIG hingga saat ini masih berkembang, bertambah dan sedikit bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar di berbagai sumber pustaka. Doktafia (2000), mengemukakan definisi SIG sebagai berikut:

- a. SIG merupakan penanganan sistem data keruangan
- b. SIG adalah sistem berbasis komputer yang yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.
- c. SIG merupakan sistem informasi, referensi internal, serta otomatisasi data keruangan.
- d. SIG adalah satu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Hasil akhir

(*output*) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

- e. SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan yaitu data spasial, perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi.
- f. SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia (*brainware*), organisasi lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi.

SIG merupakan sebuah sistem yang saling berangkaian satu dengan yang lain (Budiyanto, 2002: 2). Data yang diolah pada SIG adalah data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang dapat membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya.

2.1.2.1. Subsistem SIG

Subsistem SIG menurut Doktafia (2000) adalah sebagai berikut :

a. Data Input

Data *input* merupakan subsistem yang bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Subsistem data *Input* juga bertanggungjawab dalam mengonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh perangkat SIG yang bersangkutan.

b. Data Output

Data *output* bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke dalam format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta dan lain sebagainya.

c. Data management

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali atau *re-retrieve*, diupdate dan diedit.

d. Data Manipulation & Analysis

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu subsistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis & logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.1.2.2. Komponen SIG

Komponen-komponen yang terdapat di dalam SIG, menurut Doktafia (2000) adalah sebagai berikut :

- a. Orang yang menjalankan sistem meliputi orang yang mengoperasikan, mengembangkan dan memperoleh manfaat dari sistem. Kategori orang yang menjadi bagian dari SIG antara lain operator, analis, *programmer*, *database administrator*.
- b. Aplikasi merupakan prosedur yang digunakan untuk mengelola data menjadi informasi. Misalnya penjumlahan, klasifikasi, rotasi, koreksi geometri dan sebagainya.
- c. Data yang digunakan dalam SIG dapat berupa data grafis dan data atribut.
 - Data posisi/koordinat/grafis/ruang/spasial merupakan data yang merupakan representasi fenomena permukaan bumi/keruangan yang memiliki referensi (koordinat) lazim berupa peta, foto udara, citra satelit dan sebagainya atau hasil dari interpretasi data-data tersebut.
 - Data atribut/non spasial, data yang mempresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya. Misalnya data sensus penduduk, catatan survei, data statistik lainnya.
- d. *Software* merupakan perangkat lunak SIG berupa program aplikasi yang memiliki kemampuan pengelolaan, penyimpanan, pemrosesan, analisis dan penyimpanan data spasial (contoh : ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo, dll).

- e. *Hardware*, perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem berupa komputer, printer, scanner, digitizer, plotter dan perangkat pendukung lainnya (Doktafia, 2000).

2.1.2.3. Manfaat SIG

Berdasarkan desain awalnya tugas utama SIG adalah untuk melakukan analisis data spasial. Dilihat dari sudut pemrosesan data geografik, SIG bukanlah penemuan baru. Pemrosesan data geografik sudah lama dilakukan oleh berbagai macam bidang ilmu, yang membedakannya dengan pemrosesan lama hanyalah aplikasi yang digunakan, adapun tugas utama dalam SIG menurut (Doktafia, 2000) adalah sebagai berikut :

- a. *Input Data*, input data dilakukan dengan mengkonversi peta kertas menjadi peta digital (*digitizing*) secara otomatis dengan menggunakan teknologi *scanning*.
- b. Pembuatan peta, proses pembuatan peta diawali dengan pembuatan database. Peta kertas dapat didigitalkan dan informasi digital tersebut dapat diterjemahkan ke dalam SIG. Peta yang dihasilkan dapat dibuat dengan berbagai skala dan dapat menunjukkan informasi yang dipilih sesuai dengan karakteristik tertentu.
- c. Manipulasi data, data dalam SIG harus dimanipulasi untuk membuat data tersebut kompatibel dengan sistem. Teknologi SIG menyediakan berbagai macam alat bantu untuk memanipulasi data yang ada dan menghilangkan data-data yang tidak dibutuhkan.

- d. Manajemen *file*, untuk membantu menyimpan, mengatur, dan mengelola data dengan melibatkan use maka diperlukan adanya penggunaan *database management sistem* agar proses pengelolaan lebih terkontrol.
- e. Analisis *query*, SIG menyediakan kapabilitas untuk menampilkan query dan alat bantu untuk menganalisis data geografis untuk melihat pola dan tren.
- f. Menvisualisasikan hasil, untuk berbagai macam tipe operasi geografis, hasil akhirnya divisualisasikan dalam bentuk peta. Peta sangat efisien untuk menyimpan dan mengkomunikasikan informasi geografis. Namun saat ini SG juga sudah diintegrasikan tampilan peta dengan menambahkan laporan, tampilan tiga dimensi dan multimedia (Doktafia, 2000).

Sistem informasi geografis digunakan untuk menangani data spasial atau data tentang keruangan. Sistem ini banyak digunakan antara lain untuk memetakan tanah dan agrikultur, arkeologi, jaringan listrik, dan geologi. Sistem informasi geografis sudah lama diterapkan. Sistem informasi geografis berskala nasional yang pertama kali dioperasikan di Kanda dengan nama CGIS (*Canada Geographics information system*) pada akhir 1960-an. GIS sesungguhnya merupakan salah satu jenis DDS. Itulah sebabnya, sering kali GIS disebut sebagai *Spatial Decision Support System* (Irwansyah, 2013: 63).

2.1.3. Sistem Informasi Geografis Berbasis Mobile Web Application

Menurut Wikipedia, pengertian aplikasi adalah program yang digunakan orang untuk melakukan sesuatu pada sistem komputer. *Mobile* dapat diartikan

sebagai perpindahan yang mudah dari satu tempat ke tempat yang lain, misalnya telepon *mobile* berarti bahwa terminal telepon yang dapat berpindah dengan mudah dari satu tempat ke tempat lain tanpa terjadi pemutusan atau terputusnya komunikasi. Sistem aplikasi *mobile* merupakan aplikasi yang dapat digunakan walaupun pengguna berpindah dengan mudah dari satu tempat ketempat lain tanpa terjadi pemutusan atau terputusnya komunikasi. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel seperti pager, seperti telepon seluler dan PDA

Mobile application adalah aplikasi perangkat lunak yang dibuat khusus untuk dijalankan di dalam tablet atau smartphome. Sedangkan aplikasi web adalah suatu website yang dapat mengakses internet melalui *software* dari *device* yang terkoneksi dengan internet. *Web application* dibuat dengan bahasa pemrograman java, javascript dan HTML (Irwansyah, 2013: 211)

Sistem informasi geografis berbasis *mobile web application* adalah sebuah aplikasi sistem informasi geografis yang dapat diaplikasikan pada suatu perangkat mobile. *Mobile GIS* dapat digunakan untuk menangkap, menyimpan, *update*, manipulasi, analisa dan menampilkan informasi geografi secara mudah (Irwansyah, 2013: 212). *Mobile GIS* dapat diimplementasikan pada perangkat bergerak dengan keterbatasan ruang penyimpanan, memori, dan resolusi. Implementasi *mobile GIS* dapat dilakukan dengan metode *stand alone* dengan penyimpanan data dalam perangkat bergerak, atau dapat dilakukan dengan menyesuaikan arsitektur servernya (Faradiansyah, 2011: 13).

2.1.4. Teknologi Web

2.1.4.1. Pengertian Web

Web merupakan sebuah sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, suara, gambar dan lain-lain yang disajikan dalam bentuk *hyperteks*. Sebagai dokumen *hyperteks*, dokumen dalam web data memiliki tautan (*link*) dengan dokumen lain, baik yang tersimpan dalam web yang sama maupun pada web yang berbeda. Tautan memudahkan pengguna web berpindah dari satu halaman ke halaman lain. Untuk memudahkan penelusuran halaman web, terutama untuk menemukan halaman yang memuat topik-topik tertentu, pengakses dapat menggunakan mesin pencari (*search engine*) seperti *google*. Penelusuran dengan mesin pencari dilakukan dengan mengetik kata kunci (*keyword*) yang kemudian akan dicocokkan oleh mesin pencari dengan basis data miliknya (Hidayat, 2010: 2).

2.1.4.2. PHP

Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat website. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995 untuk membuat sebuah alat yang kemudian disebut dengan *Personal Home Page* (Nufan, 2013). Di bawah ini merupakan contoh penggunaan kode program PHP untuk memunculkan sebuah kalimat pada jendela browser.

```
<?php  
  
echo"Hello Friend!!";  
  
?>
```

Tanda `<?php` dinamakan tag pembuka dari script, sementara `?>` dinamakan tag penutup. Fungsi *echo* digunakan untuk mencetak kalimat kedalam web browser. Selain *echo*, untuk mencetak juga bisa menggunakan *print*.

PHP dapat memanfaatkan database untuk menghasilkan halaman *web* yang dinamis. Sistem manajemen database yang sering digunakan bersama PHP adalah MySQL.

2.1.4.3. JavaScript

Rifa'I (2013) menerangkan bahwa bahasa "JavaScript" merupakan bahasa pemrograman yang dapat disisipkan kedalam HTML seperti bahasa pemrograman PHP yang membuat sebuah halaman web lebih interaktif. JavaScript pertama kali dikembangkan oleh Brendan Eich dengan nama awal LiveScript dan kemudian menjadi JavaScript. Kode JavaScript biasanya dituliskan dalam bentuk fungsi yang diletakkan di file sendiri yang berekstensi .js (singkatan dari JavaScript) yang nantinya dapat dipanggil kedalam dokumen.

Untuk menggunakan atau memanggil JavaScript yang ditempatkan pada file tersendiri dapat menggunakan perintah "*src*" pada tag `<script>` pada halaman HTML. Jumlah JavaScript yang ditempatkan pada dokumen tidak terbatas (Sunyoto, 2007: 17).

2.1.4.4. Database

Menurut Conolly dan Begg (2010: 65), *database* merupakan sekumpulan data yang berhubungan secara logikal dan dideskripsikan serta dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh suatu organisasi. Menurut

Hoffer (2005: 5), *database* merupakan sekumpulan data yang terorganisir dari data dan berhubungan secara logis.

Menurut O'Brien (2005: 211), database adalah kumpulan terintegrasi dari elemen data yang secara logika saling berhubungan. *Database* mengkonsolidasikan berbagai catatan yang dahulu disimpan dalam file - file terpisah ke dalam satu gabungan umum elemen data yang menyediakan data untuk banyak aplikasi.

Jadi, menurut definisi diatas dapat disimpulkan bahwa database adalah sekumpulan data yang saling terintegrasi untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi.

Relational database adalah sebuah kumpulan dari relasi yang telah dinormalisasi dengan nama relasi yang jelas (Connolly dan Beg, 2010: 371). *Relational* database merupakan suatu tipe database yang berdasarkan model relational, dimana semua data dapat dilihat oleh pengguna, disusun dalam bentuk tabel-tabel dan semua operasi pada database bekerja pada tabel-tabel tersebut. Relasi antar tabel pada *relational* database sudah melalui tahap normalisasi dengan nama relasi yang berbeda-beda.

Menurut Conolly dan Begg (2010: 66), Database *Management System* (DBMS) adalah suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengontrol akses ke database. Menurut O'Brien (2005: 222), Database *Management System* (DBMS) adalah *software* utama dalam pendekatan manajemen database, karena *software* tersebut

mengendalikan pembuatan, pemeliharaan, dan penggunaan database organisasi dan pemakai akhir.

Jadi, menurut definisi diatas dapat disimpulkan bahwa database *Management System* (DBMS) adalah perangkat lunak atau software yang digunakan untuk membuat, memelihara, dan menggunakan database organisasi.

2.1.5. Fitur Google

2.1.5.1. Google API

Selain dreamweaver, dibutuhkan pula aplikasi pendukung untuk menambahkan fitur map pada web yang dibuat dengan memanfaatkan fitur dari google yaitu google API.

Alwy : 2011 berpendapat bahwa :

API secara sederhana bisa diartikan sebagai kode program yang merupakan antarmuka atau penghubung antara aplikasi atau web yang kita buat dengan fungsi-fungsi yang dikerjakan. Misalnya dalam hal ini Google API berarti kode program (yang disederhanakan) yang dapat kita tambahkan pada aplikasi atau web kita untuk mengakses atau menjalankan atau memanfaatkan fungsi atau fitur yang disediakan Google. Misalnya saja kita bisa menambahkan fitur Google Maps API pada website kita.

Untuk menambahkan layanan peta pada website diperlukan kode dari Google API sebagai penghubung antara web yang dibuat dengan fitur map yang akan dijalankan. Sehingga dibutuhkan API key dari Google API untuk mengakses Google Maps API.

2.1.5.2. Google Maps API

Melalui google API, pengembang harus mendapatkan API key agar dapat mengakses Google Maps API untuk mengambil *url* map yang disediakan oleh google, kemudian ditambahkan kedalam web ata aplikasi yang telah dibuat dengan memanggil *url* tersebut ke dalam aplikasi.

Erin dkk: 2011 berpendapat bahwa :

Google Maps merupakan layanan peta berbasis web yang diberikan oleh Google secara gratis dan sangat populer. Dengan kata lain, Google Maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser atau disematkan didalam aplikasi. Kita dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web atau aplikasi yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan Google Maps API.

Cara membuat Google Maps untuk ditampilkan pada suatu web atau blog sangat mudah hanya membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta JavaScript, serta koneksi internet yang sangat stabil.

Dengan menggunakan Google Maps API, pembuatan website atau aplikasi dengan layanan peta dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga peneliti dapat fokus hanya pada data-data yang akan ditampilkan. Dengan kata lain, kita hanya membuat suatu data sedangkan peta yang akan ditampilkan adalah milik Google sehingga tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia.

2.1.6. Pengertian Java

Java merupakan perangkat lunak yang dapat berjalan di berbagai platform seperti PC, web dan Mobile/selular. Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam . Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995.

Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai

Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non-spesifik (general purpose), dan secara khusus didesain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin (Supardi, 2007).

2.1.7. Rekayasa Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) merupakan pembangunan dengan menggunakan prinsip atau konsep rekayasa dengan tujuan menghasilkan perangkat lunak yang bernilai ekonomi yang dipercaya dan bekerja secara efisien menggunakan mesin (Rossa & Shalahuddin, 2013: 4). Rekayasa perangkat lunak lebih fokus pada praktik pengembangan perangkat lunak dan mengirimkan perangkat lunak yang bermanfaat kepada pelanggan (customer) (Rossa & Shalahuddin, 2013: 5). Metode rekayasa perangkat lunak merupakan pendekatan terstruktur terhadap pengembangan perangkat lunak yang bertujuan memfasilitasi produksi perangkat lunak kualitas tinggi dengan cara yang efektif dalam hal biaya (Sommerville, 2003: 11).

Berdasarkan beberapa teori ahli, dapat disimpulkan bahwa rekayasa perangkat lunak adalah proses pengembangan perangkat lunak yang diharapkan menjadi tahapan yang efisien. Salah satu model proses perangkat lunak yang sering digunakan adalah model air terjun (waterfall). Menurut Sommerville (2003: 42), model air terjun mengambil kegiatan proses dasar; seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evaluasi; dan mempresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan seterusnya. Kelebihan dari metode ini, seperti pada tulisan Rosa & Shalahuddin (2013: 31), adalah model pengembangan yang

paling sederhana, dan sesuai dengan produk yang spesifikasinya tidak berubah-ubah.

Tahap-tahap utama dari model air terjun ini memetakan kegiatan pengembangan dasar sebagai berikut (Sommerville, 2003: 43).

a. Analisis dan definisi persyaratan

Dalam tahap ini, ditentukan pelayanan, batasan, dan tujuan sistem melalui studi literatur dan studi lapangan. Persyaratan yang ditentukan dalam tahap ini menghasilkan suatu spesifikasi sistem

b. Perancangan sistem dan perangkat lunak

Dalam tahap ini, ditentukan arsitektur sistem secara keseluruhan. Persyaratan yang telah didefinisikan dibagi dalam sistem perangkat keras atau perangkat lunak. Menurut Pressman (2002: 426) tahap desain meliputi representasi data, arsitektur, *interface*, dan prosedur.

c. Implementasi dan pengujian unit

Implementasi atau generasi kode merupakan langkah penerjemahan desain kedalam bentuk bahasa mesin (Pressman, 2002: 38). Tahap ini merupakan saat realisasi dari perancangan, yaitu berupa serangkaian program. Pengujian unit di sini merupakan verifikasi bahwa setiap unit telah memenuhi spesifikasinya.

Tahap-tahap pengembangan perangkat lunak dengan metode waterfall (Pressman, 2002: 427), adalah sebagai berikut:

a. *Communication*

Sangat penting untuk berkomunikasi dengan customer dan para stakeholder untuk memahami tujuan proyek dan mengumpulkan persyaratan yang membantu mendefinisikan fitur perangkat lunak dan fungsinya.

b. *Planning*

Perencanaan mendefinisikan kerja rekayasa perangkat lunak dengan menjelaskan teknik tugas yang dilakukan, resiko yang mungkin, sumber daya yang akan diperlukan, produk yang harus diproduksi, dan jadwal.

c. *Modelling (analysis, design)*

Software engineer membuat model untuk lebih memahami persyaratan perangkat lunak dan desain yang akan mencapai kebutuhan tersebut.

d. *Construction (code, test)*

Kegiatan ini menggabungkan generasi kode (baik manual atau otomatis) dan pengujian yang diperlukan untuk mengungkap kesalahan dalam kode. Tujuan dari pengujian adalah untuk menemukan dan memperbaiki sebanyak mungkin kesalahan dalam program sebelum menyerahkan program kepada pengguna perangkat lunak. Salah satu pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki probabilitas tinggi dalam menemukan kesalahan dengan melakukan uji *black-box*.

2.1.8. Black-Box Testing

Menurut Pressman (2002: 495), *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

2.1.9. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Britton dan Doake, (2005: 13), *Unified Modeling Language (UML)* adalah satu kumpulan diagram, yang dirancang secara khusus untuk pengembangan berorientasi objek, dan telah menjadi standar industri untuk pemodelan sistem berorientasi objek.

2.1.9.1. Use-case Diagram

Menurut Britton dan Doake, (2005: 40), *Use Case Diagram* adalah diagram yang secara grafis menggambarkan interaksi antara user dengan sistem. *Use case diagram* menggambarkan kelakuan sistem yang akan dibuat, dan mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use case diagram* juga digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi

yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak untuk mengakses fungsi tersebut.

a. *Use case*

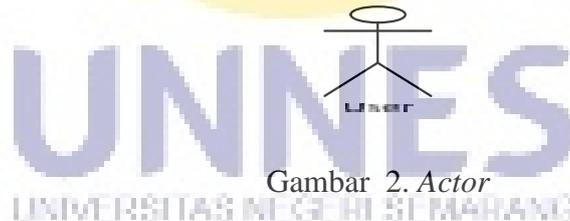
Use case digambarkan dalam bentuk elips dengan label nama *use case*. Penulisan nama use-case menggunakan kata kerja yang menegaskan bahwa use case mewakili proses.



Gambar 1. *Use Case*

b. *Actor*

Figur berbentuk tongkat diberi label nama aktor. Tujuannya, adalah untuk memanfaatkan nama aktor tersebut agar mudah untuk mengidentifikasinya. Figur tersebut juga digunakan untuk aktor yang bukan manusia, misalnya komputer.



Gambar 2. *Actor*

c. *Relationship*

Garis yang menghubungkan *actor* dengan *use-case*. Garis tersebut menunjukkan actor yang berkaitan dengan *use-case* yang digunakan. Hubungan ini dikenal juga sebagai asosiasi komunikasi. Hubungan yang digunakan dalam diagram *use-case*:

d. *Communication Associations*

Merupakan hubungan antara *actor* dan *use-case*, dimana tiap *actor* dapat berhubungan dengan banyak *use-case* dan tiap *use-case* dapat berhubungan dengan banyak *actor*.



Gambar 3. *Associations*

e. *Inheritance*

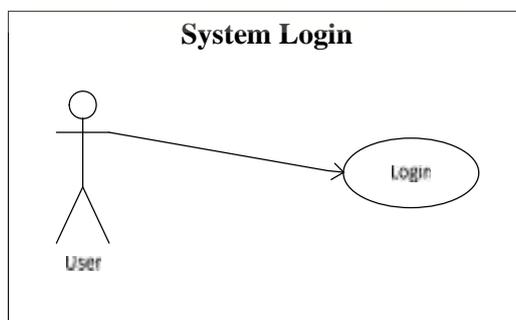
Merupakan hubungan dimana salah satu entitas mewarisi karakteristik dari entitas lain.



Gambar 4. *Inheritance*

f. *System Boundary*

Garis yang digambarkan mengitari *use-case* untuk memisahkan *use-case* dengan *actor*. Dapat diberi label untuk mengindikasikan *domain diagram*. Contoh *Use-Case Diagram*:



Gambar 5. *Use-Case Diagram*

g. *Use-Case Descriptions*

Merupakan dokumen narasi yang menjelaskan secara umum, fungsi yang dibutuhkan dalam *use-case*. *Use-case descriptions* menjelaskan tujuan dari *use-case* dan gambaran umum dari peristiwa yang biasa terjadi. Dengan kata lain, deskripsi harus ditulis sedemikian rupa sehingga meliputi urutan setiap kejadian dan scenario yang berkaitan dengan *use-case*. Contoh *Use-Case Descriptions*:

Tabel 1. *Use-Case Descriptions*

<i>Use Case</i>	<i>Login</i>	
<i>Actor</i>	<i>User</i>	
<i>Description</i>	<i>Use-Case</i> ini mendeskripsikan proses <i>login</i> kedalam akun	
<i>Precondition</i>	<i>User</i> telah teregistrasi	
<i>Flow of Events</i>	<i>User Action</i>	<i>System Response</i>
	1. Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	2. Memvalidasi apakah <i>user</i> telah terdaftar dan apakah <i>username</i> dan <i>password</i> yang diinput benar atau salah
		3. Menampilkan halaman utama <i>website</i>
	<i>Alternative</i>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika <i>user</i> menekan tombol <i>Reset</i>, data yang telah diinput akan dihapus secara otomatis. 2. Jika <i>user</i> menekan tombol <i>Login</i>, <i>system</i> akan memvalidasi apakah <i>username</i> dan <i>password</i> yang diinput tersebut sesuai dengan data didalam <i>database</i>. Jika tidak sesuai, maka akan muncul pesan <i>error</i> yang menyatakan <i>username</i> atau <i>password</i> yang diinput salah. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> yang diinput sesuai, maka <i>user</i> akan memasuki halaman utama dari <i>website</i>.
Postcondition	<i>User</i> telah memasuki halaman utama <i>website</i> .

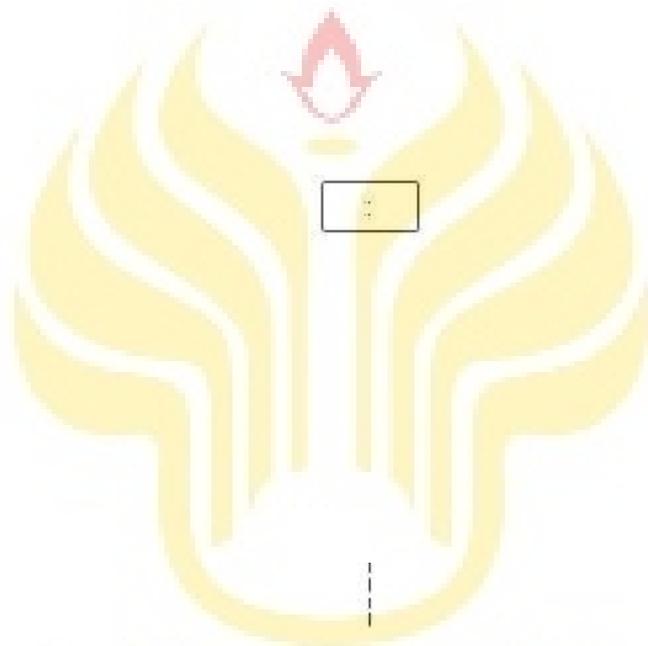
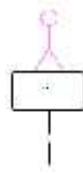
2.1.9.2. Sequence Diagram

Menurut Britton dan Doake, (2005: 156) *Sequence Diagram* menggambarkan dengan jelas dan sederhana aliran kontrol antar objek yang diperlukan untuk melaksanakan skenario. Sebuah skenario menguraikan urutan langkah-langkah dalam satu contoh *use-case* dari pengguna. Dari sisi layar komputer, *sequence diagram* menunjukkan bagaimana langkah-langkah tersebut diterjemahkan kedalam pesan antar objek di komputer.

Berikut ini merupakan elemen yang digunakan dalam diagram *sequence*:

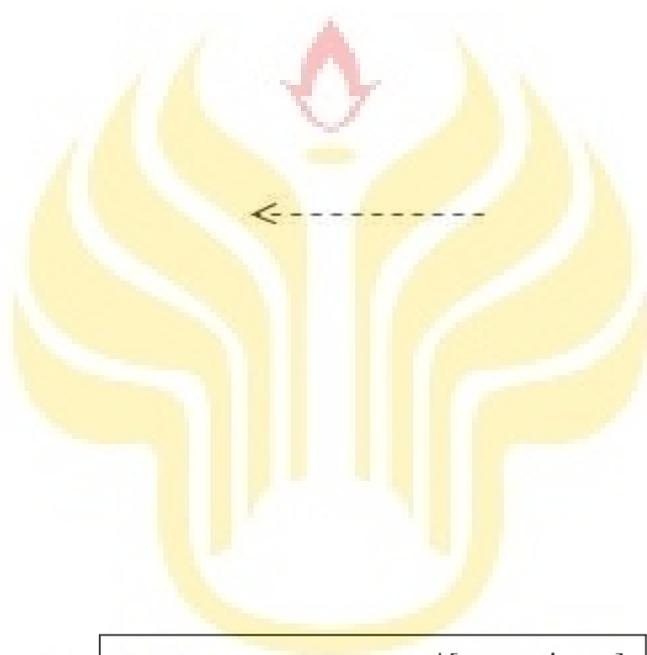
a. *Actor*

Digambarkan dengan symbol *actor* yang ada didalam diagram *use-case*, yang digunakan untuk mewakili *user*.



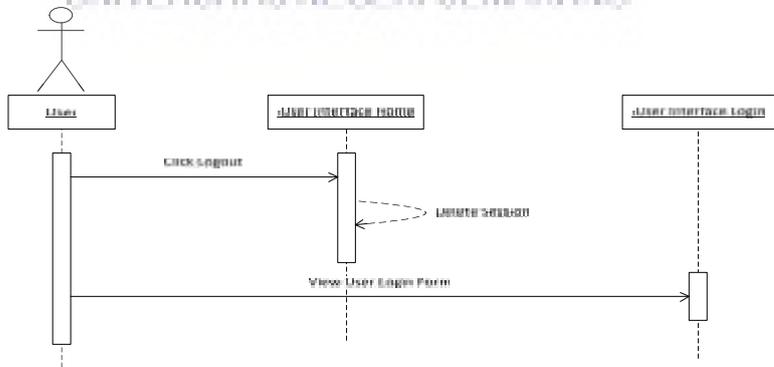
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG





*[wrong input]

Gambar 12. Iterasi



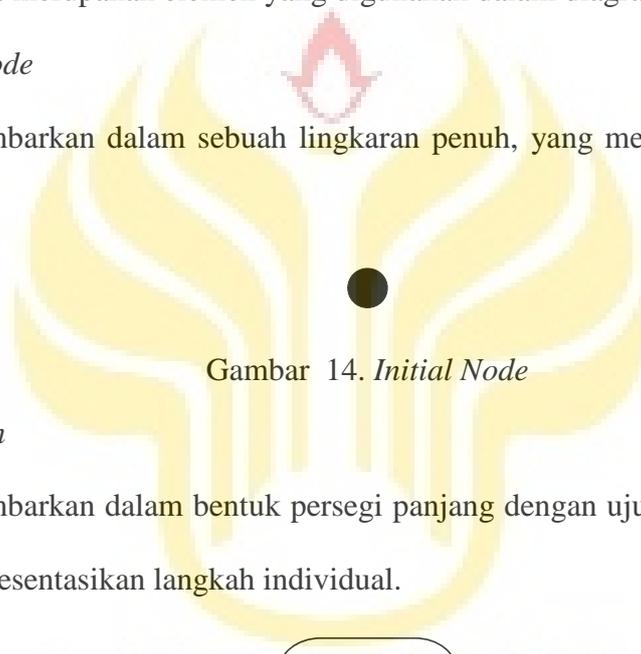
2.1.9.3. Activity Diagram

Menurut Britton dan Doake (2005: 201), *Activity Diagram* menggambarkan secara detail proses yang kompleks. Dalam *activity diagram*, semua *state* adalah aktivitas, dan transisi diantaranya dipicu oleh selesainya sebuah aktivitas, bukan oleh sebuah peristiwa eksternal.

Berikut merupakan elemen yang digunakan dalam diagram *activity*:

1. *Initial node*

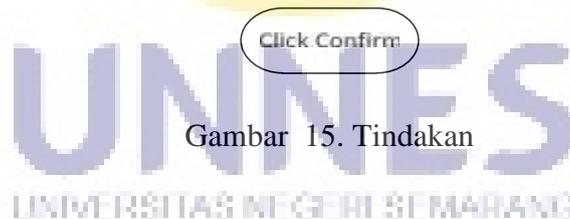
Digambarkan dalam sebuah lingkaran penuh, yang menandakan mulainya proses.



Gambar 14. *Initial Node*

2. *Tindakan*

Digambarkan dalam bentuk persegi panjang dengan ujung yang membulat, yang merepresentasikan langkah individual.



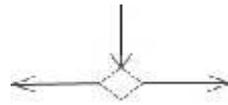
Gambar 15. *Tindakan*

3. *Aliran*

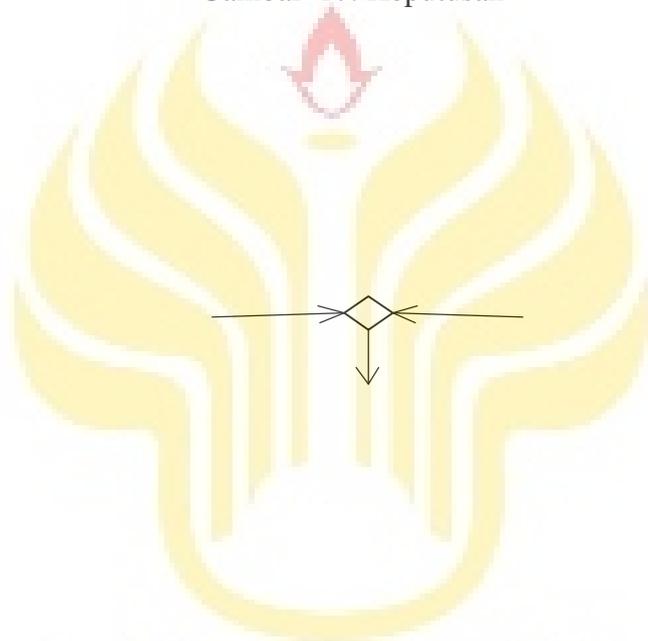
Tanda anak panah dalam diagram mengindikasikan perkembangan dari tindakan yang dilakukan.



Gambar 16. *Aliran*

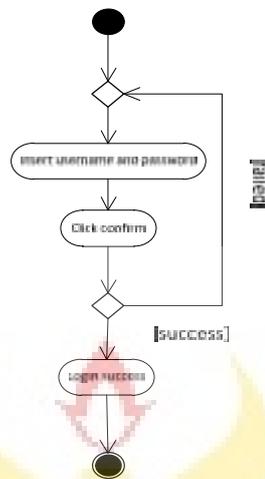


Gambar 17. Keputusan



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Contoh Activity Diagram:



Gambar 20. Activity diagram

2.1.10. Kriteria Penilaian Perangkat Lunak

Pengukuran kualitas perangkat lunak didasarkan pada standar kualitas tertentu atau sering disebut model kualitas. *Quality Model* atau model kualitas, seperti yang ditulis oleh Fahmy *et al* (2012: 116), adalah himpunan karakteristik dan hubungan antar karakter tersebut yang bisa dijadikan dasar untuk menentukan syarat kualitas dan untuk mengevaluasi produk. Terdapat beberapa model pengujian perangkat lunak yang banyak digunakan, antara lain adalah model McCall, Boehm, FURPS, Dromey, Bayesian, dan ISO 9126.

Tiap model kualitas terdiri dari beberapa karakteristik, yang mempunyai cabang yang lebih spesifik disebut subkarakteristik. Karakteristik dan subkarakteristik ini mempunyai pengertian khusus seperti pada jurnal susunan Botella *et al.*(2013). Karakteristik dan subkarakteristiknya menghasilkan hirarki yang sempurna. Karakteristik dalam model kualitas diartikan sebagai faktor kualitas yang tidak bisa diukur dan digunakan dengan tujuan pengklasifikasian

subkarakteristik dari model tersebut. Subkarakteristik dalam model kualitas dapat didefinisikan sebagai faktor kualitas yang secara subyektif dapat diukur sesuai kebutuhan, dan dapat dikomposisi menjadi subkarakteristik lain atau dengan alternatif menggunakan atribut yang membantu dalam pengukurannya

Berdasarkan jurnal tulisan Al-Qutaish (2010: 166), model kualitas ISO 9126-1 yang dibuat oleh *International Organization for Standardization (ISO)* dan *International Electrotechnical Commission (IEC)* ini adalah model yang paling efisien karena pengembangannya berdasarkan konsensus internasional dan merupakan persetujuan dari semua negara anggota organisasi ISO. Kelebihan lain dari ISO 9126; menurut Hidayati, *et al* (2009: 2); adalah pada struktur hirarki, kriteria evaluasi, bentuk dan ekspresi yang komprehensif, definisi yang akurat dan sederhana, serta hubungan one-to-many pada setiap layernya. Kelebihan lain menurut Hidayati, *et al* (2009: 4), berdasarkan struktur model kualitas, ISO 9126 memiliki analisis lebih baik jika dibandingkan dengan keempat model kualitas yang lain.

Karakteristik kualitas internal dan eksternal dalam ISO 9126 menurut jurnal tulisan Al-Qutaish (2010: 172) terdiri dari enam karakteristik kualitas yaitu *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, dan Portability*; yang dibuat menjadi 21 subkarakteristik. Pembahasan setiap karakteristik yaitu sebagai berikut.

a. *Functionality*

Functionality atau fungsionalitas adalah kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang sesuai kebutuhan pengguna ketika digunakan

dalam kondisi tertentu. Karakteristik functionality ini terdiri dari 4 subkarakteristik sebagai berikut.

- 1) *Suitability*: kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang tepat untuk tugas tertentu sesuai kebutuhan dan tujuan user.
- 2) *Accuracy*: kemampuan perangkat lunak untuk memberikan hasil kerja yang cermat.
- 3) *Security*: kemampuan perangkat lunak untuk menjaga informasi dan data sehingga orang atau sistem yang tidak sah tidak bisa membaca ataupun mengubah informasi, sedangkan mengizinkan orang yang sah untuk mengakses sistem.
- 4) *Interoperability*: kemampuan perangkat lunak untuk bekerja sama dengan sistem yang lain.

b. Reliability

Reliability atau kehandalan yaitu kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik dari karakteristik reliability adalah sebagai berikut.

- 1) *Maturity*: kemampuan perangkat lunak untuk menghindari kerusakan ketika terjadi kesalahan.
- 2) *Fault tolerance*: kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan performa pada level tertentu saat terjadi kesalahan.
- 3) *Recoverability*: kemampuan perangkat lunak untuk mengembalikan performa dan memulihkan data ketika terjadi kesalahan.

c. *Usability*

Usability atau kebergunaan merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Subkarakteristik kualitas aspek ini yaitu sebagai berikut.

- 1) *Understandability*: kemampuan perangkat lunak untuk dipahami oleh user apakah cocok dan cara penggunaannya.
- 2) *Learnability*: kemampuan perangkat lunak untuk memungkinkan user mempelajari aplikasi ini.
- 3) *Operability*: kemampuan perangkat lunak yang memungkinkan user untuk menjalankan dan mengatur aplikasi tersebut.
- 4) *Attractiveness*: kemampuan perangkat lunak untuk menarik bagi pengguna.

d. *Efficiency*

Efficiency atau efisiensi merupakan kemampuan perangkat lunak dalam memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam keadaan tersebut. Subkarakteristik kualitas dari karakteristik ini adalah sebagai berikut.

- 1) *Time behavior*: kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan respon dan waktu proses yang tepat ketika menjalankan suatu fungsi.
- 2) *Resource behavior*: kemampuan perangkat lunak untuk menggunakan sejumlah sumber yang tepat saat perangkat lunak melakukan fungsi dalam kondisi tertentu.

e. *Maintainability*

Maintainability atau kemampuan pemeliharaan merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Modifikasi ini dapat meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional (Al-Qutaish, 2010: 174). Subkarakteristik kualitas aspek *maintainability* adalah sebagai berikut.

- 1) *Analyzability*: kemampuan perangkat lunak untuk ditemukan kekurangan atau penyebab kesalahan sistem.
- 2) *Changeability*: kemampuan perangkat lunak untuk dilakukan modifikasi pada sistem.
- 3) *Stability*: kemampuan perangkat lunak untuk menangani efek tak terduga dari modifikasi yang dilakukan.
- 4) *Testability*: kemampuan perangkat lunak untuk divalidasi setelah dilakukan modifikasi.

f. *Portability*

Portability atau portabilitas adalah kemampuan perangkat lunak untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain (Al-Qutaish, 2010: 175).

2.1.11. Pengertian Jalan

Definisi jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap, dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel (UU No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan). Jalan umum adalah jalan

yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, badan usaha, perseorangan, atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri. Berikut ini klasifikasi jalan sesuai UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan menurut statusnya, adalah sebagai berikut:

- a. Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota propinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- b. Jalan propinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota propinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis propinsi.
- c. Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk pada jalan nasional dan propinsi yang menghubungkan ibukota kabupaten dan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, dengan pusat kegiatan lokal.
- d. Jalan kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada dalam kota.
- e. Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman dalam desa, serta jalan lingkungan.

Daftar ruas jalan provinsi di Karesidenan Kedu berdasarkan surat keputusan Gubernur Jawa Tengah No 620 / 12 / 2010 yang disahkan pada tanggal 2 Agustus 2010 untuk masing-masing kota/kab adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Daftar Ruas Jalan
Kota/Kab Magelang

Nama Jalan	Panjang Jalan
Jl. Jend Ahmad Yani	5 km
Jl. Jend Urip Sumoharjo	2.6 km
Jl. Pemuda	1 km
Jl. Jend Sudirman	2 km
Jl. Soekarno Hatta	2.6 km
Jl. Jend Sarwo Edhi Wibowo	2.2 km
Jl. Jend Gatot Subroto	2.5 km
Jl. Tentara Pelajar	1 km
Jl. Pahlawan	2.4 km
Jl. Raya Magelang - Purworejo	19 km
Jl. Raya Secang-Magelang	5 km

Tabel 3. Daftar Ruas Jalan
Kota/Kab Kebumen

Nama Jalan	Panjang Jalan
Jl. Nasional III	26 km
Jl. Kutoarjo	3.2 km
Jl. Jend Ahmad Yani	1 km
Jl. Pahlawan	1.5 km
Jl. Rongowarsito	1 km
Jl. Veteran	500 m
Jl. Letnan Hm Sarbini	4.6 km
Jl. S. Parman	550 m
Jl. Letnan Jend Suprpto	600 m
Jl. Tentara Pelajar	2.1 km
Jl. Kusuma	650 m

Tabel 4. Daftar Ruas Jalan
Kota/Kab Purworejo

Nama Jalan	Panjang Jalan
Jl. Raya Purworejo - Magelang	16 km
Jl. Ahmad Yani	1.8 km
Jl. Pramuka	500 m

Jl. KHA Dahlan	1.2 km
Jl. Pahlawan	300 m
Jl. Urip Sumoharjo	2 km
Jl. Mayjend Sutoyo	2 km
Jl. Veteran	750 m
Jl. Jend Sudirman	1.34 km
Jl. Nasional III	15 km

Tabel 5. Daftar Ruas Jalan
Kota/Kab Temanggung

Nama Jalan	Panjang Jalan
Jl. Suwandi Suwardi	12 km
Jl. Menuju	500 m
Jl. Ewarno	500 m
Jl. Hayam Wuruk	2.8 km
Jl. Ahmad Yani	500 m
Jl. Diponegoro	2 km
Jl. Jend Suprpto	240 m
Jl. Brigjen Katamso	210 m
Jl. MT. Haryono	1.2 km
Jl. Bulu Parakan	7 km
Jl. Ajibarang Secang	6 km
Jl. Raya Parakan Wonosobo	13 km

Tabel 6. Daftar Ruas Jalan
Kota/Kab Wonosobo

Nama Jalan	Panjang Jalan
Jl. Raya Parakan Wonosobo	11 km
Jl. Mayjen Bambang Sugeng	2.66 km
Jl. S Parman	2.66 km
Jl. Sabuk Alu	650 m
Jl. Jend Ahmad Yani	1.58 km
Jl. Pemuda	750 m
Jl. Banjarnegara Wonosobo	11 km

2.1.12. Pengertian Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak sengaja yang melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan / atau kerugian harta benda (UU Nomor 22 Tahun 2009).

Yang dimaksud dengan kecelakaan lalu lintas berdasarkan ketentuan yang ditetapkan dalam pasal 93 Peraturan Pemerintah Nomor 43 tahun 1993 ayat 1 adalah “Suatu peristiwa di jalan 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 sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) disebutkan dalam Pasal 93 ayat (2), antara lain;

- a. Korban mati
- b. Korban luka berat
- c. Korban luka ringan

Korban meninggal (Fatality), sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) adalah korban yang pasti mati sebagai akibat kecelakaan lalu lintas dalam jangka waktu paling lama 30 hari setelah kecelakaan tersebut. (ayat 3). Korban luka berat (Serious Injury), sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) adalah korban yang karena luka-lukanya menderita cacat tetap atau harus dirawat dalam jangka waktu 30 hari sejak terjadi kecelakaan. (ayat 4). Korban luka ringan (Light Injury), sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) adalah korban yang tidak masuk dalam pengertian diatas, (ayat 3) dan (ayat 4).

Secara teknis kecelakaan lalu lintas didefinisikan sebagai suatu kejadian yang disebabkan oleh banyak faktor yang tidak sengaja terjadi (Random Multy Factor Event). Dalam pengertian secara sederhana, bahwa suatu kecelakaan lalu lintas terjadi apabila semua faktor keadaan tersebut secara bersamaan pada satu titik waktu tertentu bertepatan terjadi. Hal ini berarti memang sulit meramalkan secara pasti dimana dan kapan suatu kecelakaan akan terjadi.

2.1.13. Faktor Penyebab Kecelakaan

Adapun faktor – faktor yang menyebabkan peristiwa terjadinya kecelakaan lalu lintas antara lain :

1. Faktor pemakai jalan

Pemakai jalan adalah semua orang yang menggunakan fasilitas langsung dari satu jalan (Warpani, 2001 dalam Wedasana, 2011). Manusia merupakan faktor yang paling tidak stabil dalam pengaruhnya terhadap kondisi lalu lintas serta tidak dapat diramalkan secara tepat.

2. Faktor Kendaraan

Faktor yang kedua yang mempengaruhi perilaku lalu lintas adalah kendaraan yang berada di jalan mempunyai berbagai bentuk, ukuran dan kemampuan dimana hal ini disebabkan masing – masing kendaraan direncanakan untuk suatu maksud kegunaan tertentu. Faktor – faktor yang mempengaruhi dalam permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Kemampuan pandangan.
- b. Perlampauan
- c. Dimensi dan berat kendaraan.

d. Kinerja kendaraan.

3. Faktor jalan

Sifat – sifat dan kondisi jalan sangat berpengaruh sebagai penyebab kecelakaan lalu lintas. Kondisi perbaikan jalan mempengaruhi sifat – sifat kecelakaan. Ahli jalan dan ahli lalu lintas merencanakan jalan dengan cara yang benar dan perawatan secukupnya dengan harapan keselamatan akan bisa tercapai. Perencanaan tersebut berdasarkan hasil analisa berdasarkan fungsi jalan, volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan rencana, topografi, faktor manusia, berat dan ukuran kendaraan, lingkungan sosial serta dana (Soesantiyo, 1985 dalam Wedasana, 2011).

4. Faktor lingkungan

Jalan mempunyai pengaruh besar terhadap aksesibilitas lalu lintas antar kota. Berbagai faktor lingkungan jalan sangat berpengaruh dalam kegiatan lalu lintas. Hal ini mempengaruhi pengemudi dalam mengatur kecepatan (mempercepat, konstan, memperlambat atau berhenti).

Faktor – faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan (Oglesby dan Hick, 1999 ; dalam Al Qurni, 2013), antara lain :

a. Lokasi Jalan

1. Di dalam kota, misalnya di daerah pasar, pertokoan, perkantoran, sekolah, perumahan dan lain sebagainya.
2. Di luar kota, misalnya di daerah datar, pedesaan, pegunungan dan sebagainya.

3. Di tempat khusus, misalnya di depan tempat ibadah, rumah sakit, tempat wisata dan lain sebagainya.

b. Iklim dan Cuaca

Indonesia mengalami dua macam musim yaitu musim penghujan dan kemarau, hal ini menjadi perhatian bagi para pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya. Selain itu adanya pergantian waktu dari pagi, siang, sore dan malam hari memberikan intensitas cahaya yang berbeda – beda, hal tersebut mempengaruhi kondisi jalan yang terang, gelap atau remang – remang. Sehingga mempengaruhi para pengemudi sewaktu mengendarai kendaraannya.

c. Volume Lalu Lintas (karakter arus Lalu Lintas)

Volume lalu lintas adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting dalam teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu. (Oglesby & Hick, 1999 ; dalam Al Qurni, 2013).

Arus lalu lintas pada suatu lokasi tergantung pada beberapa faktor yang berhubungan dengan kondisi daerah setempat. Besaran ini bervariasi pada tiap jam dalam sehari, tiap hari dalam seminggu dan tiap bulan dalam satu tahun sehingga karakternya berubah

d. Geometrik Jalan

Geometrik jalan adalah suatu bangun jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk / ukuran jalan raya baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bantuan fisik jalan (Rekayasa Transportasi, 2006 ; dalam Al Qurni, 2013). Geometri yang direncanakan harus

menghasilkan efisiensi yang maksimum terhadap operasi lalu lintas dengan aman, nyaman dan ekonomis. Secara detail rancangan tergantung pada topografi, lokasi, tipe dan intensitas lalu lintas pada jalan tersebut.

2.1.14. Daerah Rawan Kecelakaan

Daerah rawan kecelakaan lalu lintas meliputi dua tahapan diantaranya sejarah kecelakaan (*acciden history*) dari seluruh wilayah studi dipelajari untuk memilih beberapa lokasi yang rawan terhadap kecelakaan dan lokasi terpilih dipelajari secara detail untuk menemukan penanganan yang dilakukan.

Menurut Pusdiklat Perhubungan Darat (1998) dalam Al Qurni (2013), daerah rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi tiga diantaranya, tampak rawan kecelakaan (*hazardous sites*), rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) dan wilayah rawan kecelakaan (*hazardous area*).

1. Lokasi Rawan Kecelakaan (*hazardous sites*)

Lokasi atau site adalah daerah – daerah tertentu yang meliputi pertemuan jalan, acces point dan ruas jalan yang pendek. Berdasarkan panjangnya tampak rawan kecelakaan (*hazardous site*) dapat dikelompokkan menjadi dua (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998 ; Al Qurni, 2013), yaitu

- a. Black site/section merupakan ruas rawan kecelakaan lalu lintas
- b. Black spot merupakan titik pada ruas rawan kecelakaan lalu lintas (0,03 kilometer sampai dengan 1,0 kilometer).

2. Rute rawan Kecelakaan (*hazardous routes*)

Panjang rute kecelakaan biasanya ditetapkan lebih dari 1 kilometer kriteria yang dipakai dalam menentukan rute rawan kecelakaan (*hazardous routes*) adalah sebagai berikut (Pusdiklat Perhubungan Darat, 1998 dalam Al Qurni, 2013) :

- a. Jumlah kecelakaan melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan variasi panjang rute dan variasi volume kecelakaan.
- b. Jumlah kecelakaan per kilometer melebihi suatu nilai tertentu dengan mengabaikan nilai kendaraan.
- c. Tingkat kecelakaan (per kendaraan – kilometer) melebihi nilai tertentu.

2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang sistem informasi geografis, telah banyak diusulkan oleh peneliti melalui jurnal ilmiah. Berikut ini merupakan uraian penelitian yang telah dilakukan sebelumnya :

1. Pembangunan Sistem Informasi Geografis Potensi Ekonomi Dan Visualisasi Demografi Kependudukan Berbasis *Web Service* (Studi Kasus: Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten), (Wibowo, 2013)

pada penelitian ini peneliti membangun sistem informasi geografis untuk memetakan potensi ekonomi dan visualisasi demografi kependudukan berbasis *web service*. peneliti menggunakan *service google api (aplication programing interface)* untuk memetakan data spasial potensi ekonomi dan visualisasi data statistik kependudukan. penelitian ini menggunakan SOAP based *web service* sebagai arsitektur pembangunan dan mengimplementasikan *JavaScript Object Notation (JSON)* untuk format pertukaran data. implementasi sistem tersebut menggunakan teknologi web

sebagai antarmuka manajemen serta menggunakan HTTP sebagai protokol transport untuk mengakses.

Hasil penelitian berupa sistem informasi geografis yang dapat diakses melalui web untuk keperluan manajemen data spasial ekonomi dan data statistik kependudukan. Potensi ekonomi yang dipetakan adalah potensi pertanian, pariwisata, kerajinan, perkebunan, perindustrian, perdagangan serta usaha peternakan.

2. **Sistem Informasi Geografis Pariwisata Pulau Lombok Berbasis Android,**
(Kusuma, 2013).

dalam penelitian ini peneliti menggunakan internet dan teknologi *location based service* (LBS) dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) yang dibangun diatas platform android. metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengikuti tahapan-tahapan SDLC (*System Positioning System Lyfe Cycle*). Dalam pengembangan sistem yang akan dibangun penulis menggunakan waterfall model dengan pengerjaan dilakukan secara berurutan atau secara linier.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi geografis pariwisata Pulau Lombok yang mampu menampilkan lokasi wisata, lokasi wisatawan, jarak wisatawan dan informasi wisata. berdasarkan hasil pengujian fungsional sistem semua responden setuju bahwa sistem yang dibuat berfungsi sebagai mana mestinya. hasil pengujian antarmuka sistem menunjukkan bahwa responden sangat baik 50%, baik 30% dan cukup 20%.

3. **Sistem Informasi Geografis Layanan Pesan Antar Makanan Berbasis *Mobile Web***, (Apriliyanto, 2013).

Penelitian ini memanfaatkan teknologi mobile web dan geographic information system (GIS), dengan teknologi ini pembeli dapat melakukan pemesanan dimana saja dan halaman pemesanan menjadi lebih interaktif dibandingkan hanya menggunakan teknologi telepon. Teknologi *geographic information system* (GIS) memberikan kemudahan bagi pengantar makanan dikarenakan visualisasi letak pemesan makanan dan juga memanfaatkan fitur tracking pada GIS.

hasil penelitian ini berupa aplikasi mobile web dengan menerapkan klien server dimana website server digunakan oleh restoran dan website mobile sebagai klien digunakan oleh pemesan makanan. pada website server mempunyai fitur notifikasi pemesanan, manajemen admin, manajemen menu, manajemen pemesanan, manajemen saran dan laporan keuangan. website klien mempunyai fitur pemesanan makanan, *geolocation*, dan fitur kirim saran kepada pihak restoran.

4. **Sistem Informasi Geografis Lokasi Korban Bencana Berbasis Web Dan Aplikasi *Mobile***, (Cahyo, 2013).

pada penelitian ini peneliti mengembangkan aplikasi pemetaan lokasi korban bencana di Yogyakarta. Pengembangan aplikasi menggunakan metode UML (*Unified Modeling Language*), metode UML tersebut berfokus dalam pengembangan sistem berorientasi obyek, metode ini cocok digunakan dalam pemrograman android, *php framework Codeigniter* yang

mengakomodasi *Libarry Google Maps*. aplikasi *mobile* (android) digunakan sebagai *client* yang menangani input data korban bencana. sistem informasi geografis sebagai *server* yang bertugas untuk menerima dan memetakan data korban bencana.

Hasil Penelitian ini berupa sistem informasi geografis lokasi korban bencana berbasis web dan aplikasi mobile yang menampilkan lokasi korban bencana. aplikasi yang dibangun oleh peneliti dapat membantu kontrol pertolongan korban bencana, terlebih dengan akurasi dalam pemetaan lokasi korban bencana karena menggunakan perangkat GPS (*Global Positioning System*).

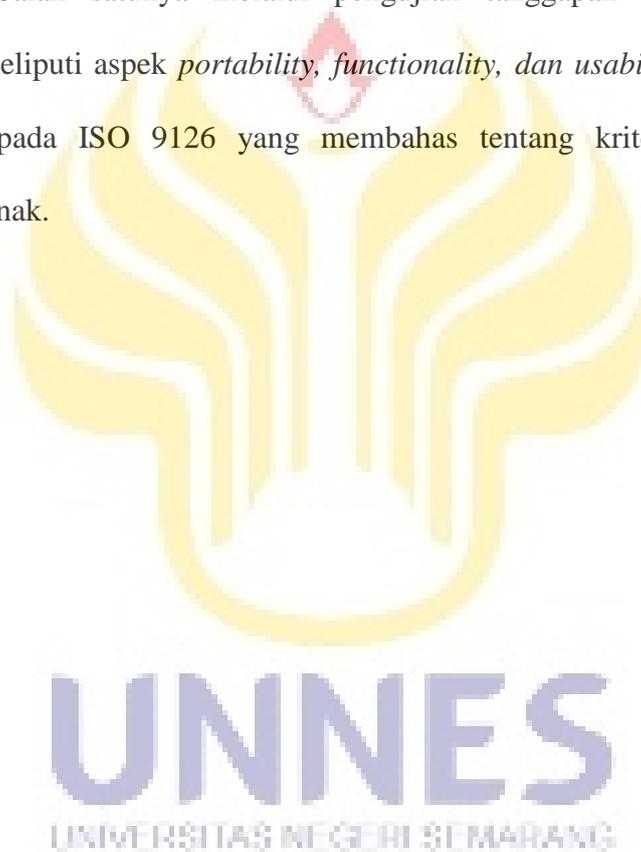
2.3. Kerangka Berfikir

Peningkatan keselamatan berkendara saat ini sangat diperlukan oleh masyarakat untuk mengurangi tingkat kecelakaan di jalan raya. Peningkatan keselamatan ini dapat dilakukan dengan mengembangkan sistem informasi yang mudah diakses oleh masyarakat luas. sistem informasi daerah rawan kecelakaan merupakan solusi yang tepat untuk menjawab permasalahan tersebut. penggunaan media informasi dalam bentuk digital lebih efektif dalam menyebarkan informasi dibanding dengan media cetak. Diharapkan dengan pengembangan media informasi daerah rawan kecelakaan dapat dijadikan sebagai media untuk meningkatkan keselamatan berkendara.

Pengembangan sistem informasi daerah rawan kecelakaan akan dikembangkan menggunakan internet dan teknologi *location based service* (LBS) dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) yang dibangun diatas platform android. Dalam pengembangan sistem yang akan dibangun peneliti

menggunakan waterfall model dengan pengerjaan dilakukan secara berurutan atau secara linier. aplikasi akan dibagi menjadi dua bagian yaitu sistem admin dan aplikasi *user*. Peneliti menggunakan *Google Maps Api* untuk menampilkan informasi berupa peta yang akan disematkan kedalam aplikasi *user*.

Hasil implementasi sistem yang baik dan berkualitas, diperlukan tahapan pengujian. Salah satunya melalui pengujian tanggapan pengguna aplikasi. Pengujian meliputi aspek *portability*, *functionality*, dan *usability*. Aspek tersebut didasarkan pada ISO 9126 yang membahas tentang kriteria kualitas suatu perangkat lunak.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* dilakukan dengan beberapa tahap yaitu analisis (analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*), desain (desain sistem dan desain *interface*), pengkodean (perancangan desain *interface* dan pembuatan program), dan pengujian perangkat lunak (uji *black-box*). Aplikasi ini dibuat dengan software *eclipse* yang merupakan *software* untuk membuat aplikasi berbasis android dengan bahasa pemrograman java dan HTML.
2. Hasil pengujian tanggapan pengguna sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* menunjukkan bahwa aplikasi masuk dalam kategori **sangat baik** sebagai media untuk memberikan informasi mengenai daerah rawan kecelakaan lalu lintas di Karesidenan Kedu. Hasil pengujian tanggapan pengguna berdasarkan aspek *portability*, *usability* dan *functionality* mendapatkan nilai persentase sebesar 84,69%.

5.2 Saran

Pengembangan sistem informasi geografis daerah rawan kecelakaan lalu lintas Karesidenan Kedu berbasis *mobile web application* masih terdapat

beberapa kekurangan. Sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan beberapa fitur, antara lain:

1. Menambahkan fitur *cache* kedalam aplikasi sehingga dapat meminimalisir penggunaan data.
2. Menambahkan fitur mode berkendara sehingga aplikasi dapat menampilkan informasi sesuai dengan jalan yang dilalui secara otomatis.



DAFTAR PUSTAKA

- Adrizayani, S. 2005. Konsep Dasar Sistem Informasi. Universitas Gunadarma. Depok. Tersedia di http://shafira_77.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/15549/Konsep+Dasar.pdf [Diakses pada tanggal 05/07/2015].
- Aini, A. 2012. Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya. STIMIK AMIKOM. Yogyakarta. Tersedia di <http://p3m.amikom.ac.id/p3m/dasi/juni07/02%20%20STMIK%20AMIKOM%20Yogyakarta%20Sistem%20Informasi%20Geografi,%20Pengertian%20dan%20Pemanfaatannya.pdf> [diakses pada tanggal 05/07/2015].
- Al Fatta, H. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Andi. Yogyakarta.
- Al Qurni, I. 2013. Analisis Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Nasional Kabupaten Kendal. *Skripsi*. Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Al Qutaish, R. E. 2010. Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study. *Journal of American Science* 6(3): 166-175, UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
- Alwy, H. 2011. Sistem Informasi Geografis Penunjang Olahraga Di Surabaya. tersedia di [http://repo.pens.ac.id/1182/1/7408030053_Alwy_Husein_\(Paper\).pdf](http://repo.pens.ac.id/1182/1/7408030053_Alwy_Husein_(Paper).pdf) [Diakses pada tanggal 06/07/2015]
- Amelia, K. Indriastuti, Y. Fauziah, E. Priyanto. 2011. *Karakteristik Kecelakaan dan Audit Keselamatan Jalan Pada Ruas Ahmad Yani Surabaya*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. Malang.

- Apriliyanto, T. 2013. Sistem Informasi Geografis Layanan Pesan Antar Makanan Berbasis mobile Web. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Arikunto, S. 2003. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. 2014. *Panjang Jalan Nasional, Provinsi dan Kabupaten/Kota Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Juni 2014 (KM)*. BPS Jawa Tengah. Semarang. Tersedia di <http://jateng.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/792> [diakses pada tanggal 1/07/2015].
- _____. 2013. *Kepadatan Penduduk Jawa Tengah Menurut Kabupaten/Kota Tahun 2013*. BPS Jawa Tengah. Semarang. Tersedia di <http://jateng.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/633> [diakses pada tanggal 4/07/2015].
- _____. 2013. *Panjang Jalan Kabupaten/Kota Menurut Kondisi Jalan di Jawa Tengah Tahun 2013*. BPS Jawa Tengah. Semarang. Tersedia di <http://jateng.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/790> [diakses pada tanggal 4/07/2015].
- Bappeda Provinsi NTB. 2010. *Pengertian sistem informasi Geografis*. Tersedia di http://bappeda.ntbprov.go.id/wp_content/uploads/2013/09/Bab01_Konsep-dasar-GIS.pdf [diakses pada tanggal 30/06/2015].
- Baridman, Z. 2007. *Kualitas dan Efektifitas Sistem Informasi Berbasis Komputer*. TEMA. Vol.8 No.2.

- Botella, P., Burgues, X., Carvallo, J., Franch, X., Grau, G., Marco, J. 2013. *ISO/IEC 9126 in practice: what do we need to know?*. Tersedia di <http://www.ideaciona.com/PhD/publications/SMEF'04ISOQualityModel.pdf> [Diakses pada tanggal 25 agustus 2015].
- Britton, C. dan J. Doake. 2001. *Object Oriented System Development: A Gentle Introduction*. McGraw Hill. Singapura.
- Budiyanto, E. 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Andi. Yogyakarta.
- Cahyo, P.T. 2013. *Sistem Informasi Geografis Lokasi Korban Bencana Berbasis Web Dan Aplikasi Mobile*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Connolly, T. dan C. Begg. 2005. *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. (4th edition). Addison Wesley. USA.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan : Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas*. DPPW Indonesia. Jakarta.
- Devi. 2013. *Pecahkan Masalah Transportasi dengan Sistem Informasi Terintegrasi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. tersedia di <http://www.itb.ac.id/news/3863.xhtml> [Diakses pada tanggal 3/07/2015].
- Djaali. 2008. *Skala likert*. Pustaka Utama. Jakarta.
- Doktafia. 2000. *Sistem Informasi Geografis*. Universitas Gunadharma. Tersedia di <http://doktafia.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/30525/SISTEM+INFORMASI+GEOGRAFIS+-+1.pdf> [Diakses pada tanggal 05/07/2015].

- Dwidasmara, I.B. 2009. Sistem Informasi Geografis Berbasis SVG untuk Perjalanan Wisata dengan Dukungan Teknologi Mobile dan Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Tesis*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Erin, Arna, dan Ranga. 2011. Aplikasi Sistem Informasi Geografis Tentang Kos-kosan Menggunakan Google Maps Api 3 (Studi Kasus kota Surabaya Bagian Timur). Tersedia di http://www.academia.edu/8754359/aplikasi_sistem_informasi_geografi_tentang_koskosan_menggunakan_google_maps_api_3_studi_kasus_kota_surabaya_bagian_timur. [Diakses pada tanggal 06/07/2015].
- Fahmy, S. Haslinda, N. Roslina, & Z. Fariha. 2012. Evaluating the Quality of Software in e-Book Using the ISO 9126 Model. *International Journal of Control and Automation*, 5(2), 115-122.
- Faradiansyah, Y. 2011. Sistem Informasi Geografis Obyek Pariwisata Pada Kabupaten Banyumas Berbasis Mobile. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Yogyakarta. Yogyakarta.
- Guritno, S., Sudaryono, & Rahardja, U. 2011. *Theory and Application of IT Research*. Andi. Yogyakarta.
- Handayani, Rini. 2007. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Pemanfaatan Sistem Informasi dan Penggunaan Sistem Informasi, Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur di BEJ. *Jurnal akuntansi dan Keuangan Petra*. Vol.9 No.2

- Hidayat, R. 2010. *Cara Praktis Membangun Website Gratis*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Hidayati, A., Sarwosri, dan A. R. Ririd. 2009. *Analisa Pengembangan Model Kualitas Berstruktur Hirarki*.
- Hildiario, B. 2015. *Ibu Babe Lalu Lintas: Pos Theatre Keselamatan Mobile*. Satlantas Polres Kudus. Kudus.
- Hoffer, J.A. 2005. *Modern Database Management 7th Edition*. Prentice Hall. New Jersey.
- Hutahaean, J. 2015. *Konsep Sistem Informasi*. Deepublish. Yogyakarta
- Irwansyah, E. 2013. *Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi*. Digibooks. Yogyakarta.
- Iskandar, E. 2012. Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Daerah Rawan Gempa Tektonik dan Jalur Evakuasi di Yogyakarta. *Jurnal Penelitian IPTEK-KOM*. Vol.14 No.1.
- Khisty, C. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi/C*. Erlangga. Jakarta.
- Kusuma, I.J. 2013. Sistem Informasi Geografis Pariwisata Pulau Lombok Berbasis Android. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Mahyuzir, T.D. 2001. *Analisa Perancangan Sistem Pengolahan Data*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Nancy J. Obermeyer, Jeffrey K. Pinto. 2008. *Managing Geographic Information Systems Second Edition*. The Guilford press. New York.

- Nufan. 2013. Pengenalan PHP. Tersedia di <http://staff.unipdu.ac.id/nufan/2013/04/20/pengenalan-php-hypertext-processor/> [Diakses pada tanggal 05/07/2015].
- Nugraha, D.W. 2012. Perancangan Sistem Informasi Geografis Menggunakan Peta Digital. *Jurnal Ilmiah Foristek*.Vol2.No.1.
- O'Brien, J.A. 2005. *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill. New York. Terjemahan Fitriasari. D. 2005. *Pengantar Sistem Informasi*. Salemba Empat. Jakarta.
- Pusdiklat Perhubungan Darat. 1998.Pemerintah Pusat.
- Puspawijaya, M.T. 2014. Sistem Informasi Rekrutmen Garda Depan Oleh Oblong Training PT Aseli Dagadu Djokdja. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Yogyakarta. Yogyakarta.
- Pressman, R. S. 2002. *Software Engineering, a Practitioner's Approach*. Edisi ke-4. McGraw-Hill Companies, Inc. Terjemahan Harnaningrum, L.N. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Andi. Yogyakarta.
- Rachman, S.N. 2012. Sistem Informasi Geografis Pariwisata Kota Yogyakarta Berbasis Mobile Android 2.2. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Informatika dan Komputer Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rifa'i. 2013. Pengertian Javascript. Tersedia di <https://upyes.wordpress.com/2013/02/01/pengertian-javascript>. [diakses pada tanggal 05/07/2015].
- Robi'in, B. 2008. Sistem Informasi Geografis Sumber Daya ALam indonesia Berbasis Web. *Jurnal Informatika Akademi Teknik PIRI Yogyakarta*. Vol.2.No.2.

- Rossa, A.S. dan M. Shalahuddin. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika. Bandung.
- Santoso, F. 2012. Penyelesaian Tindak Pidana Kealpaan yang Menyebabkan Kecelakaan Lalu Lintas dan Matinya Orang Lain yang Dilakukan Pengemudi Kendaraan Bermotor. *Skripsi*. Fakultas Hukum Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Setyawati. 2010. Penerapan Outsourcing pada Sistem Informasi di Indonesia. Tersedia di <http://dessysetyawati.blogstudent.mb.ipb.ac.id/2010/07/31/penerapan-outsourcing-pada-sistem-informasi-di-indonesia/> [diakses pada tanggal 05/07/2015].
- Situmorang, D.M.S. 2007. Perancangan Sistem Informasi Geografis dengan Menggunakan Mapserver. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Soetrisno, L. 2012. *Paradigma Baru Pembangunan Pertanian: Sebuah Tinjauan Sosiologis*. Kasinus. Yogyakarta.
- Sommerville, I. 2003. *Software Engineering*. Pearson Education. United Kingdom.
- alih bahasa Yuhilza, H. Wibi, H.W. 2003. *Rekayasa Perangkat Lunak* Ed.6. Erlangga. Jakarta.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk Penelitian : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV Alfabeta. Bandung.
- Suma'mur, P.K. 1981. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. PT. Gunung Agung. Jakarta.
- Sunyoto, A. 2007. *Ajax Membangun Web dengan Teknologi Asynchronous Javascript & XML*. Andi Offset. Yogyakarta.

- Supardi, Y. 2007. *Pemrograman Database Java & MySQL*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Umasih, D. Sukanti, S.Y. Runtuni. 2007. *Geografi dan Sosiologi Kelas 9*. Ganeca Exact. Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009. *Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Umum*. Tersedia di <http://hubdat.dephub.go.id/uu/288-uu-nomor-22-tahun-2009-tentang-lalu-lintas-dan-angkutan-jalan/download> [diakses pada tanggal 3/07/2015].
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004. *Tentang Jalan*. Tersedia di <http://www.hubdat.dephub.go.id/uu/54-uu-no/download> [diakses pada tanggal 3/07/2015].
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2009. *Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. tersedia di <http://hubdat.dephub.go.id/peraturan-pemerintah/79-pp-no-43-tahun-1993-tentang-prasarana-dan-lalu-lintas-jalan/download> [Diakses pada tanggal 06/07/2015].
- Wedasana, A.S. 2011. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan dan Penyusunan Database Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kota Denpasar). *Tesis*. Program Magister. Program Studi Teknik Sipil. Universitas Udayana. Bali.
- Wibowo, H. 2013. Pembangunan Sistem Informasi Geografis Potensi Ekonomi Dan Visualisasi Demografi Kependudukan Berbasis *Web Service* (Studi Kasus: Pemerintah Daerah Kabupaten Klaten). *Skripsi*. UNS. Surakarta.