

## DESAIN SISTEM INFORMASI BENCANA KOTA SEMARANG UNTUK PENGELOLAAN INFORMASI BENCANA

Theresia Niken Kurnianingsih<sup>1</sup>, Purnama Budi Santosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

Jalan Grafika No. 2, Bulaksumur, Yogyakarta. Indonesia 55281, e-mail: [theresianikenk@gmail.com](mailto:theresianikenk@gmail.com)

(Diterima 17 Mei 2019, Disetujui 8 Juli 2019)

### ABSTRAK

Kota Semarang memiliki kondisi topografi yang bervariasi seperti dataran rendah, dataran tinggi, daerah perbukitan dan garis pantai yang dapat berpotensi terhadap berbagai bencana alam yang menimbulkan kerugian. Bencana yang sering terjadi di Kota Semarang, yaitu bencana banjir rob, tanah longsor, banjir, dan kekeringan perlunya sistem informasi bencana untuk mengelola data bencana dengan baik di dalam basisdata. Sistem informasi yang terintegrasi menyajikan peta bencana terdiri dari bencana banjir rob, tanah longsor, banjir, kekeringan, dan multi bencana yang berbasis *website*, sehingga masyarakat bisa mengakses informasi kebencanaan dengan mudah. Data yang digunakan berupa data spasial ancaman bencana, bangunan rumah yang terkena dampak bencana pada kelas bencana tinggi dan batas administrasi Kota Semarang. Metodologi penelitian yang digunakan berorientasi objek untuk tahapan analisis dan desain menggunakan diagram *Unified Modeling Language (UML)*. Rancangan sistem dibangun menggunakan aplikasi tidak berbayar, yaitu *QGIS* sebagai aplikasi pengolah data spasial, *MySQL* sebagai aplikasi basisdata, dan bahasa pemrograman *PHP*. Visualisasi data spasial dilakukan di atas bidang peta *online OpenStreetMap*. Hasil dari penelitian ini adalah desain sistem informasi bencana kota Semarang yang dinamakan SINAN, yaitu sebuah Sistem Informasi Ancaman Bencana untuk mengelola dan menyajikan data ancaman bencana di Kota Semarang. Desain sistem informasi ini akan dikembangkan menjadi Sistem informasi bencana yang bertujuan untuk mempermudah masyarakat dan stakeholder dalam mendapatkan informasi bencana dengan teknologi berbasis geospasial.

*Kata kunci : sistem informasi, webgis, desain arsitektur spasial, ancaman bencana, basisdata*

### ABSTRACT

*Semarang has a variety of topographical conditions such as lowland, plateau, hilly areas and coastlines that can be potentially against various natural disasters that inflict losses. Disasters that often occur in Semarang, such as flood rob, landslide, flood, and drought. The disaster information system was needed to manage disaster data very well in databases. The integrated information system presents a disaster map consisting of disaster floods, landslides, floods, drought, and multi-disaster based-websites so that people can access disaster information easily. The data that was used is spatial data of disaster threats, home buildings affected by disasters in high disaster classes and the administrative boundaries of Semarang. The research methodology that was used is object-oriented for the analysis and design phases using Unified Modeling Language (UML) diagrams. The system design was built by using an unpaid application, which is QGIS as a spatial data processing application, MySQL as a database application, and PHP programming language. Spatial data visualization is done above the online map field of OpenStreetMap. The result of this research is a design of the disaster information system of Semarang called SINAN, a disaster hazard information system to manage and present disaster hazard data in Semarang. The design of this information system will be developed into a disaster information system that aims to facilitate the community and stakeholders in obtaining disaster information with geospasial-based technology.*

*Keywords : : information systems, webgis, spatial architecture design, disaster threats, database*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem informasi geografis digunakan secara umum untuk setiap kemampuan berbasis komputer untuk manipulasi data geografis. SIG tidak hanya mencakup perangkat keras dan perangkat lunak, tetapi juga perangkat khusus yang digunakan untuk memasukkan peta dan membuat produk peta untuk dikumpulkan dengan sistem komunikasi yang diperlukan untuk menghubungkan berbagai elemen (Bernhardsen dkk, 2002).

Sebuah sistem penanganan bencana sangat diperlukan untuk menangani basis data kebencanaan dan menampilkannya dalam bentuk visualisasi peta dengan menggunakan sistem informasi geografis. Pemetaan bencana dapat digunakan sebagai alat untuk mengambil keputusan yang berkaitan dengan analisis spasial yang dapat dimanfaatkan secara nasional, regional atau organisasi lokal untuk membuat manajemen bahaya bencana (Nicole, 1997). SIG berbasis *web* dapat digunakan untuk mendukung pengambil keputusan dalam mengembangkan kebijakan dan protokol interoperabilitas data untuk manajemen darurat (Rifaat & Rashad, 2017).

Penelitian ini akan berfokus pada rancangan sistem informasi ancaman bencana terkait banjir, banjir rob, tanah longsor, kekeringan, dan multi bencana yang berbasis *website*. Rancangan sistem informasi ancaman bencana alam yang akan dibangun di Kota Semarang merupakan upaya untuk menyebarluaskan informasi multi bencana dan pengetahuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan dalam mengambil tindakan yang tepat. Sistem informasi yang akan dibangun bertujuan untuk mengetahui posisi ancaman bencana alam dan mengetahui prediksi jumlah kerusakan bangunan yang terkena dampak bencana di Kota Semarang.

Sistem informasi yang akan dibangun dapat mempermudah masyarakat dan stakeholder untuk mendapatkan informasi bencana dengan teknologi berbasis *geospatial*. Sistem informasi ancaman bencana alam berbasis *web* dapat digunakan sebagai acuan yang akurat dalam pelaksanaan teknis untuk menginformasikan potensi bencana di Kota Semarang.

### 1.2 Rumusan Masalah

Desain sistem informasi ancaman bencana belum dibangun di Kota Semarang yang akan berguna untuk menangani basis data bencana dan pengelolaan *input* dan *output* data ancaman bencana serta menampilkan informasi potensi ancaman bencana dan prediksi kerusakan bangunan. Kebutuhan pengguna terkait data dan informasi serta proses-proses yang perlu disediakan oleh sistem informasi ancaman bencana alam belum tersedia sehingga masyarakat kota Semarang sebagai sasaran utama pengguna sistem informasi kurang

mengetahui informasi potensi bencana yang dapat diakses dengan mudah.

Pembuatan sistem informasi bencana ancaman bencana belum terintegrasi sesuai prosedur sehingga sistem belum dapat dipahami dan diaplikasikan secara maksimal. Ketersediaan data dan informasi ancaman bencana perlu disosialisasikan dengan melakukan evaluasi sistem melalui uji *usabilitas* sehingga sistem dapat mudah diakses dan digunakan untuk kepentingan masyarakat umum. Saat ini belum terdapat sistem yang mendukung kebutuhan tersebut.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah membuat desain sistem informasi ancaman bencana alam Kota Semarang yang mampu memberikan kemudahan untuk mengakses dan memahami informasi potensi bencana alam kepada berbagai pihak, baik pemerintah maupun masyarakat.

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini membahas tentang desain sistem informasi ancaman bencana untuk masyarakat Kota Semarang yang berkaitan dengan data dan informasi yang akan ditampilkan secara *online* kepada pengguna. Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain sistem informasi ancaman bencana alam yang dibangun mencakup wilayah Kota Semarang.
2. Desain sistem informasi ancaman bencana alam yang dibuat menampilkan peta ancaman bencana antara lain peta ancaman bencana banjir, banjir rob, tanah longsor dan kekeringan serta menampilkan skenario jumlah kerusakan bangunan akibat bencana tersebut.
3. Rancangan sistem informasi ancaman bencana alam dilakukan dengan berbasis *website*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan desain sistem informasi ancaman bencana alam untuk Kota Semarang. Sistem informasi ancaman bencana alam tersebut dapat menjadi wadah untuk mempermudah proses integrasi dan penyebaran informasi terkait bencana Kota Semarang. Hasil desain sistem informasi ancaman bencana tersebut diharapkan dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, sehingga dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan terkait potensi bencana di Kota Semarang.

## 2. LANDASAN TEORI

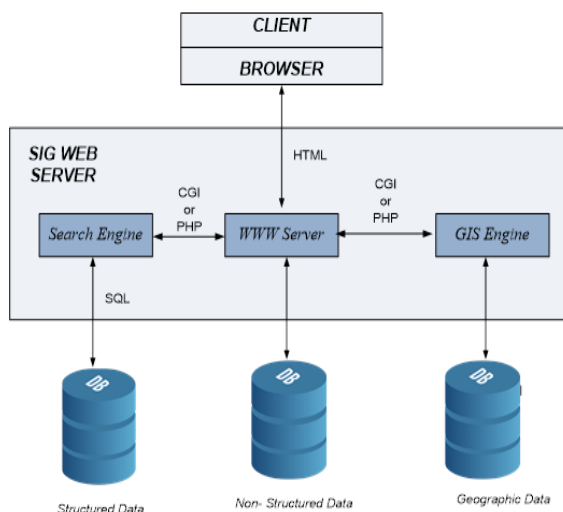
### 2.1 Bencana Alam

Menurut UU No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, bencana adalah peristiwa atau

rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana alam merupakan suatu peristiwa yang terjadi secara tiba-tiba, sehingga masyarakat yang berada di lokasi bencana tidak sempat melakukan antisipasi pencegahan terhadap bencana tersebut. Bencana yang terjadi membawa sebuah konsekuensi untuk mempengaruhi manusia dan lingkungannya. Bencana adalah gangguan fungsi suatu masyarakat sampai batas tertentu yang melebihi kemampuan masyarakat untuk mengatasinya dari sumber dayanya sendiri (Kobler dkk, 2004).

## 2.2 Desain Informasi Sistem

Desain sistem terdiri dari perencanaan, penggambaran dan pembuatan suatu sistem untuk menyatukan elemen satu dengan elemen lainnya yang utuh sehingga dapat berfungsi dengan baik (Burch & Gary, 1989). Pembuatan desain menggunakan skenario terdiri dari tiga, yaitu skenario aktivitas, informasi, dan interaksi (Rosson & Carrol, 2002). Skenario aktivitas menggambarkan kegiatan yang dilakukan dalam sistem untuk mencapai tujuan tertentu, skenario informasi menjelaskan informasi atau data yang ditampilkan dalam sistem, skenario interaksi menggambarkan interaksi yang terjadi antara pengguna dan sistem ketika menjalankan sebuah tugas (Aditya, 2007).



**Gambar 1.** Arsitektur SIG Berbasis Web (Riyanto dkk, 2009)

Gambar 1: *client (browser)* merupakan program aplikasi yang digunakan untuk mengakses *WEB GIS*. *Web server* SIG merupakan server web

yang memproses file web gis agar bisa ditampilkan di browser. *Web server* juga bertugas menangani komunikasi antara *client* dengan *server* sehingga dalam waktu yang sama memungkinkan paket informasi yang disajikan dapat diakses oleh *user*. *CGI (Common Gateway Interface)* atau *PHP* merupakan bahasa pemrograman *server side* digunakan untuk memproses *request* dari *client* (browser) ke *server*. *Search engine*, *www server*, dan *GIS server* merupakan *engine* yang digunakan untuk memproses data terstruktur (*DBMS*), dan tidak terstruktur (*flat file*) ataupun data geografis (*spatial data*) sesuai *request* dari *client*. Pengembangan sistem dilakukan jika sistem yang lama sudah tidak memadai atau tidak bisa memenuhi kebutuhan.

## 2.3 Unified Modelling Language (UML)

*UML* menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi misi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain. *UML* adalah hasil kerja konsorsium berbagai organisasi yang berhasil dijadikan sebagai standar baku dalam *OOAD (Object Oriented Analysis & Design)*. *UML* mempunyai elemen grafis yang bisa dikombinasikan menjadi diagram (Munawar, 2005). Metode yang digunakan pada penelitian ini *Unified Modelling Language (UML)* merupakan metode kolaborasi yang sering digunakan untuk analisis dan perancangan sistem dengan berorientasi objek. *Unified Modelling Language (UML)* sebagai alat bantu yang handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek (Nugroho, 2009).

## 2.4 Kebutuhan Pengguna

Pengembang aplikasi/ sistem mampu memenuhi kebutuhan pengguna, sehingga sistem dapat sesuai dan bermanfaat bagi pengguna. Pengumpulan data merupakan langkah awal dalam mengidentifikasi kebutuhan pengguna (*user requirements*) dimaksudkan untuk menggambarkan fungsi dan fitur sistem dari perspektif pengguna agar sistem sesuai dengan keinginan pengguna. Ada lima metode dalam mengumpulkan data untuk mengidentifikasi kebutuhan, yaitu menggunakan kuesioner, wawancara, *focus group and workshop*, *naturalistic observation*, dan mempelajari dokumentasi (Preece dkk, 2002).

## 2.5 Sistem Basis Data

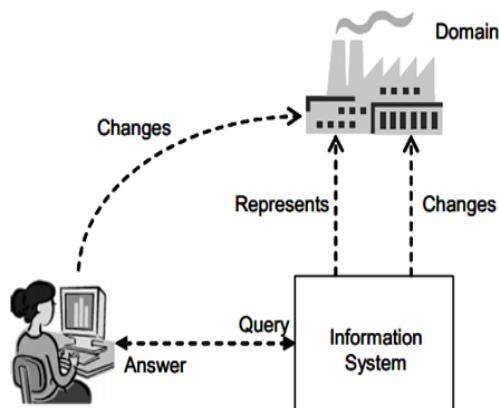
Dalam sejumlah sistem pengelola *database* menerapkan aspek keamanan dalam penggunaannya. *Database* dapat digunakan untuk sistem yang besar dan serius, aspek keamanan juga

dapat diterapkan. Dengan begitu administrator dapat menentukan pengguna yang boleh menggunakan *database* dan menentukan jenis operasi-operasi yang boleh dilakukan. Pembuatan basis data mempunyai beberapa kriteria yang penting diantaranya (Sutanta, 1996):

1. *Data oriented* sehingga data yang disajikan mempunyai basis data yang saling berorientasi satu sama lainnya.
2. *Multitasking* dapat digunakan oleh berbagai macam program aplikasi secara bersamaan tanpa harus merubah basis data yang sudah ada sebelumnya.
3. Struktur serta *volume data* yang ada dalam basis data dapat dikembangkan lagi dengan mudah.
4. Meminimalisir adanya data yang rangkap.
5. Dapat diproses menggunakan berbagai macam metode.
6. Kebutuhan pembaharuan terhadap sistem yang dimiliki dapat dilakukan dengan mudah.

## 2.6 SIG Berbasis Web

Teknologi informasi mengalami kemajuan sehingga sistem informasi geografis (SIG) berkembang menjadi SIG berbasis *web* yang dikenal dengan *webGIS*. Sistem informasi berbasis web merupakan peta yang ditampilkan dalam *web* dengan memanfaatkan aplikasi GIS menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi yang berfungsi sebagai sarana distribusi, publikasi, integrasi, komunikasi dan menyediakan informasi dalam bentuk teks, peta digital serta menjalankan fungsi-fungsi analisis dan *query* yang terkait dengan GIS melalui jaringan internet (Prahasta, 2009).

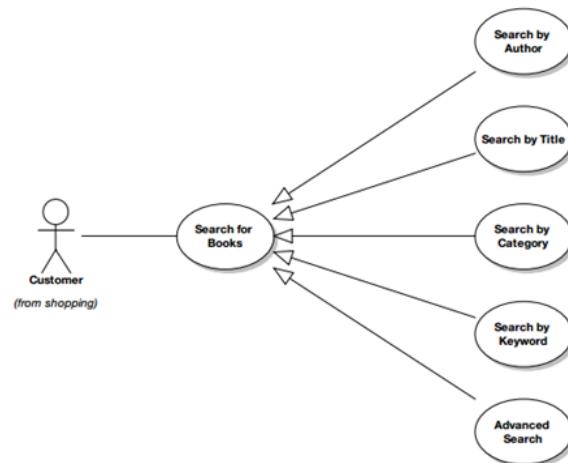


Gambar 2. Fungsi sistem informasi (Olivé, 2007)

Interaksi antara pengguna dan domain berdasar skenario meminta (*request*) dan menanggapi (*respond*), sistem informasi yang dibangun menggunakan *query* dapat

merepresentasikan dan mengubah keadaan domain sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sisi pengguna mampu melakukan akses ke semua data yang disediakan sistem informasi yang bergantung pada *input* manusia (Gambar 2.). Komunikasi pengguna dan *domain* melalui *browser* dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengkonversi permintaan pengguna menjadi bahasa yang dimengerti oleh sistem.

*Use Case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem dan menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Pemodelan kasus penggunaan pencarian buku hubungan generalisasi dilambangkan dengan panah dengan segitiga mata panah. Gambar 3 menunjukkan bahwa sistem informasi pencarian buku dengan hubungan *UML* yang meluas dapat dibagi berdasarkan pencarian pengarang buku, pencarian judul buku, pencarian kategori buku, pencarian kata kunci buku dan pencarian lanjutan buku.



Gambar 3. Use Case Diagram untuk Pencarian Buku (Rosenberg & Stephens, 2007)

Menurut Mustopa dkk. (2015) sistem informasi kebencanaan merupakan sebuah sistem terkomputerisasi dan sebagai alat bantu untuk penanganan kebencana dalam sifat mengelola dampak bencana dan atau mengurangi dampak bencana.

## 3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memahami permasalahan dengan melakukan wawancara langsung kepada narasumber yang berkaitan dengan sistem pengolahan data pengeluaran, penggunaan data bencana dalam

- pelaksanaan pembuatan sistem informasi bencana Kota Semarang
- Mempelajari proses pembuatan sistem informasi bencana melalui proses wawancara untuk mengetahui proses perancangan sistem informasi bencana Kota Semarang dari proses awal sampai dengan akhir, sehingga diketahui gambaran sistem secara keseluruhan serta dapat diketahui semua data masukan dan keluaran yang dibutuhkan agar sistem dapat berjalan.
  - Analisis Sistem, menggunakan Diagram *Unified Modelling Language (UML)* dengan menggunakan *Activity Diagram* yang menggambarkan aktivitas dari sebuah sistem. Sedangkan untuk menganalisa kebutuhan sistem usulan dari sudut pandang user menggunakan *use case diagram*. *Usecase diagram* digunakan untuk menggambarkan secara ringkas interaksi antara aktor dengan sistem dan menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan sistem.
  - Perancangan Sistem berdasarkan analisis sistem yang sudah dilakukan dengan membuat perancangan *user interface* yang sesuai dengan kebutuhan sistem dan menggambarkan hubungan antara satu *class* dengan *class* yang lainnya (hubungan antara satu objek dengan objek yang lain) dengan menggunakan *class Diagram (Entity Class)*.
  - Pengujian Sistem untuk memastikan sistem sudah memenuhi kebutuhan yang sudah ditentukan.

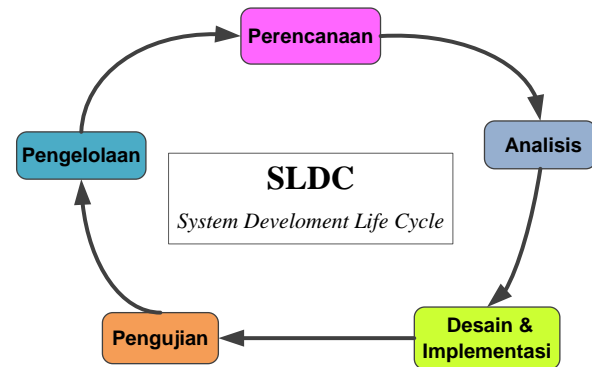
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pembangunan sistem informasi ancaman bencana dalam konsep *System Development Life Cycle (SDLC)*

*System Development Life Cycle (SDLC)* merupakan serangkaian langkah-langkah kerja untuk membangun sistem informasi dengan kualitas yang diinginkan. Pembangunan sistem informasi ancaman bencana Kota Semarang menggunakan konsep *SDLC* yang dikelompokkan menjadi empat tahapan umum, yaitu perencanaan, analisis, desain dan implementasi serta pengujian. Apabila produk sistem informasi ancaman bencana Kota Semarang direalisasikan secara nyata, maka tahapan kelima merupakan proses pengelolaan yang selanjutnya akan kembali menuju tahap perencanaan untuk proses pengembangan sistem (Gambar 4.). Perencanaan merupakan tahap yang penting sebelum pembangunan sistem untuk mengetahui sistem apa yang akan dibuat mulai dari melakukan pengamatan penelitian dan studi literatur untuk mengembangkan topik penelitian terkait sistem yang akan dibangun sesuai dengan ruang lingkup yang dikaji.

Tahapan analisis dimulai dari pengumpulan data, observasi dan penyebaran kuesioner. Data yang

digunakan pada penelitian ini yaitu data ancaman bencana (banjir, banjir rob, tanah longsor, kekeringan dan multi bencana), batas wilayah (kecamatan) dan bangunan terdampak. Observasi dan penyebaran kuesioner terkait pembangunan sistem informasi dengan melakukan pengamatan penelitian melalui analisis kebutuhan pengguna dilakukan untuk mengetahui hal-hal apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna sistem sehingga dapat menjawab kebutuhan masyarakat perihal potensi bencana di Kota Semarang. Dengan mempertimbangkan perangkat lunak yang akan digunakan dalam proses penelitian.



**Gambar 4.** Pembangunan sistem dalam konsep *System Development Life Cycle (SDLC)*

Desain sistem berguna untuk menggambarkan sistem informasi ancaman bencana yang tepat dan mampu mempermudah pengguna dalam mengakses sistem yang dibangun. Desain sistem dimaksudkan untuk mengetahui struktur proses sistem yang dibangun serta langkah-langkahnya. Desain sistem dapat disajikan menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *state diagram* dan *sequence diagram*. Desain sistem basis terkait dengan mengelompokkan jenis data agar sistem informasi yang dibangun agar dapat berjalan dengan baik dengan membuat desain konseptual basisdata dalam bentuk ER Diagram. Desain antarmuka dengan mengutamakan kemudahan interaksi pengguna terhadap fungsi-fungsi yang disediakan oleh sistem yang dibangun.

Implementasi prototipe merupakan tahap yang dilakukan untuk pembuatan coding dengan melakukan pembuatan sintaks untuk masing-masing fungsi yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman yang ada (prototipe). Pengujian sistem merupakan salah satu tahapan penting yang perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah memenuhi tujuan awal.

Tahap pengujian dilakukan terkait dengan fungsi dan kebergunaan sistem. Pengujian sistem merupakan salah satu tahapan penting yang perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah memenuhi tujuan awal dengan menggunakan pengujian white box. Pengujian sistem informasi harus mencakup pengujian perangkat lunak, pengujian perangkat keras

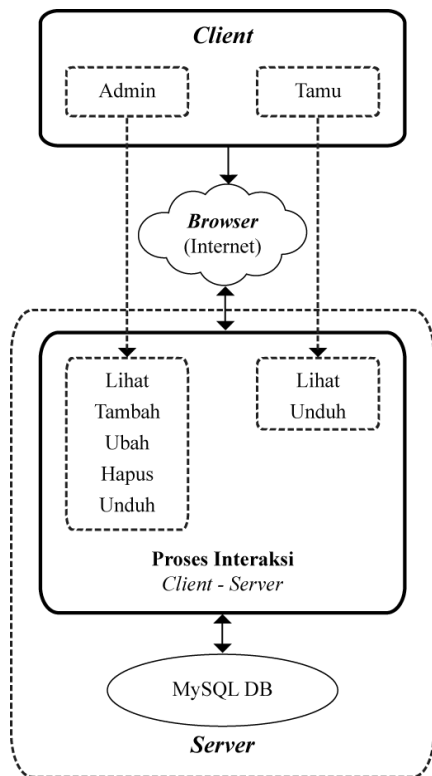
dan pengujian jaringan. Tahapan pengujian sistem untuk melakukan kompilasi sintaks (modul) yang telah dibuat sebelumnya. Tujuan untuk mengecek kesalahan sistem (*error*) yang telah dibangun.

Pengujian usability dilakukan terkait dengan fungsi dan kebergunaan sistem yang dibangun secara keseluruhan menggunakan pengujian black box. Fungsionalitas yang diuji yaitu menu halaman beranda, data bencana, peta, dokumentasi, download peta, dan log-in (masuk). Pengujian dilakukan kepada pengguna yang telah dijadikan sampel penelitian. Pengguna melakukan eksplorasi terhadap fungsi-fungsi sistem untuk mengetahui apakah sistem sudah berfungsi sesuai yang diharapkan. Pengguna diharapkan memberi masukan dari hasil kerja sistem sebagai bahan evaluasi penelitian. Sistem informasi ancaman bencana dapat digunakan oleh masyarakat kota Semarang sesuai dengan kebutuhan pengguna dapat dilakukan pengelolaan sistem lebih lanjut.

## 4.2 Desain Konseptual Sistem Informasi Bencana Kota Semarang

### 4.2.1 Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem yang digunakan pada penelitian ini dapat mempermudah penggunaan untuk mengakses sistem informasi ancaman bencana di Kota Semarang.



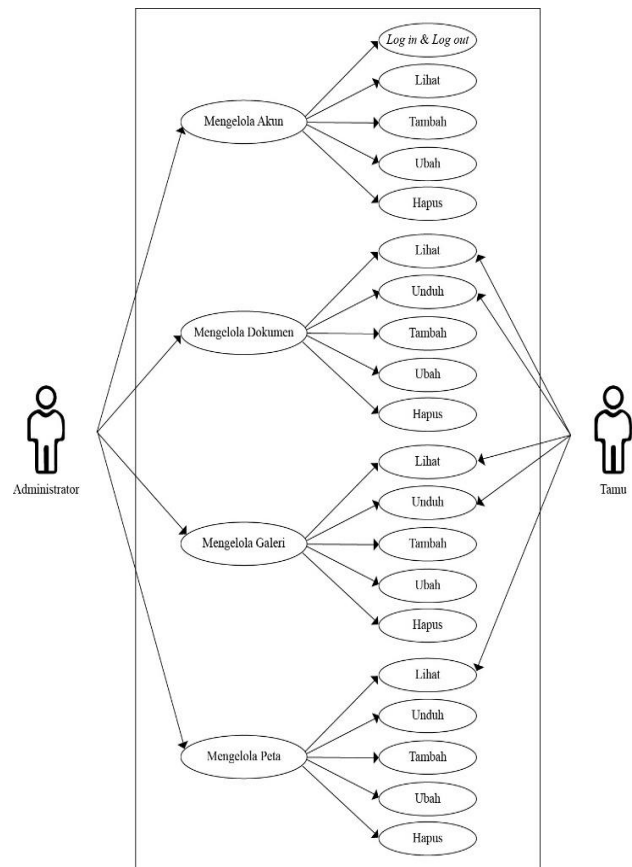
Gambar 5. Desain Arsitektur Sistem Bencana Kota Semarang

Gambar 5 merupakan desain sistem menggunakan thin client architecture, model arsitektur ini terdapat dua sisi client yaitu admin dan pengguna (tamu). Sisi admin sebagai pihak pengelola dapat berinteraksi dengan server yang diberikan hak akses untuk melihat, menambah, mengubah, menghapus dan mengunduh. Sisi pengguna (tamu) dapat berinteraksi dengan server untuk melihat dan mengunduh

*Client* mengirim perintah melalui *browser* dengan didukung koneksi internet, selanjutnya perintah diproses didalam server untuk mengambil data didalam basis data dan memberikan jawaban kembali kepada *client* sehingga dapat ditampilkan kembali di *browser*.

### 4.2.2 Use Case Diagram Sistem

*Use case diagram* menggambarkan proses-proses atau interaksi yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem. Gambar 6 merupakan tampilan dua kelas pengguna yang ditampilkan dalam bentuk diagram *use case*. Sistem informasi bencana dibangun dengan memperhatikan sasaran *client*, masyarakat sebagai pengguna sistem ini kemudian dikelompokkan menjadi dua kelas, yaitu kelas administrator, dan kelas pengguna (tamu). Dua kelas pengguna memiliki hak akses yang berbeda-beda terhadap sistem informasi.

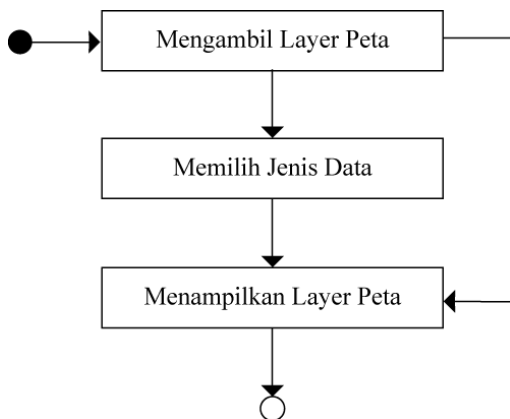


Gambar 6. Diagram Use Case yang Menggambarkan Hak Akses Tiap Kelas Pengguna

*Client* yang termasuk ke dalam kelas administrator memiliki akses paling unggul di antara pengguna lain terhadap data dalam sistem. Administrator berfungsi sebagai pihak yang bertugas untuk mengelola sistem informasi tersebut. Antarmuka pengguna (*browser*) dari sistem informasi dapat memfasilitasi sebagian besar interaksi hak akses dari administrator yang dapat melakukan interaksi melalui basisdata sistem tersebut, seperti akses untuk melihat, mengunduh, menambah, memperbaiki, dan menghapus data spasial dan non spasial. *Client* yang berada dalam kelas pengguna (tamu) memiliki hak akses yang melihat dan mengunduh tampilan pada menu dokumen dan galeri, sedangkan pada tampilan menu peta pengguna (tamu) hanya dapat melihat.

#### 4.2.3 State Diagram

*State diagram* menggambarkan keadaan objek pada suatu waktu didalam sistem. Gambar 7 *state diagram* untuk aktifitas proses tampilan layer peta dengan proses awal yaitu mengambil layer peta kemudian memilih jenis data/ peta dan selanjutnya dapat menampilkan layer peta. Diagram ini juga menunjukkan proses suatu objek beroperasi.



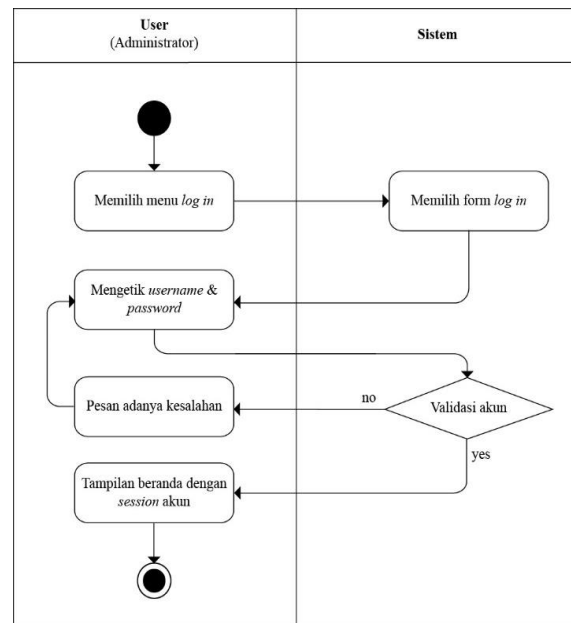
Gambar 7. State Diagram Aktifitas Kelas Layer Peta

#### 4.2.4 Activity Diagram

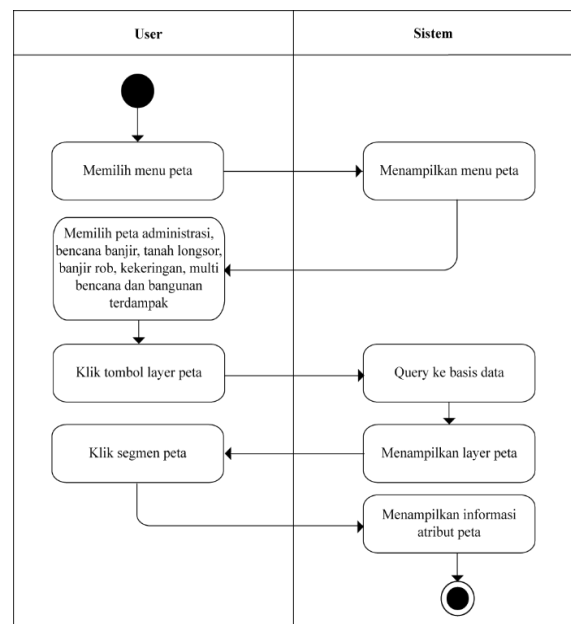
*Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, proses alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan alir berakhir. *Activity diagram* dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa perintah eksekusi.

Gambar 8 menunjukkan aktivitas yang dilakukan pengguna (administrator) untuk mengakses sistem informasi dengan interaksi untuk *login*. Administrator harus melakukan *login* terlebih dahulu ketika menu *login* dipilih maka sistem mendapatkan perintah untuk mendapatkan formulir yang terdiri atas *user name* dan *password*.

Administrator mengisi formulir *user name* dan *password* yang kemudian akan dicocokkan dalam basis data yang disimpan. Apabila data yang dicocokkan sesuai maka administrator akan dibawa ke halaman beranda dengan *session* administrator. Apabila tidak cocok maka akan muncul pesan kesalahan dan kembali untuk mengisi formulir *user name* dan *password* dengan benar.



Gambar 8. Activity Diagram menggambarkan interaksi Login antara User (Administrator) dengan Sistem



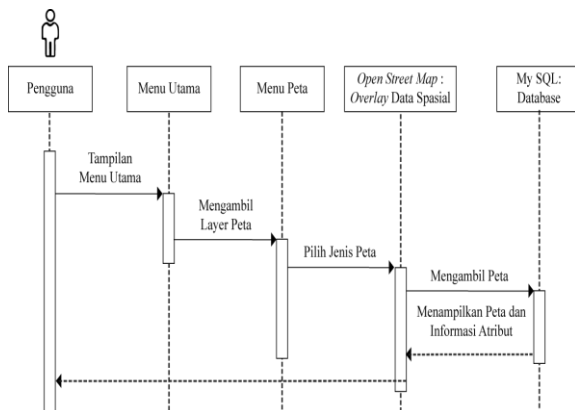
Gambar 9. Activity Diagram yang menggambarkan interaksi untuk mengakses Menu Peta

Gambar 9 merupakan interaksi untuk mengakses data administrasi, bencana dan bangunan yang ada dalam sistem informasi divisualisasikan dalam bentuk peta *online* yang dapat diakses seluruh kelas pengguna melalui menu peta. Menu peta juga menyediakan informasi atribut dari peta yang ditampilkan. Pengguna memilih peta layer administrasi, bencana banjir, banjir rob, kekeringan, tanah longsor, multi bencana dan bangunan yang terdampak dengan klik salah satu layer peta, maka sistem akan melakukan *query* ke basis data berdasarkan tampilan layer yang ingin diketahui pengguna. Hasil dari *query* tersebut selanjutnya dikirimkan kembali kepada pengguna dalam bentuk visualisasi layer peta yang terpilih. Apabila pengguna melakukan interaksi lebih lanjut, yaitu dengan menekan garis layer yang ditampilkan, maka sistem akan kembali melakukan *query*. Selanjutnya, sistem akan kembali menampilkan hasil berupa informasi atribut dari segmen peta yang dimaksud.

#### 4.2.5 Sequence Diagram

*Sequence diagram* adalah suatu diagram yang memberikan gambaran tentang interaksi antar obyek yang mengindikasikan komunikasi diantara obyek-obyek tersebut. *Sequence diagram* dimulai dari posisi awal dimana pengguna mulai menggunakan *system* yang telah dibangun setelah melewati beberapa tahapan untuk memproses perintah yang dilakukan pengguna kemudian sistem memproses *respond* yang diperintah pengguna untuk ditampilkan.

Gambar 10 dapat dilihat bahwa proses tahapan ketika pengguna melakukan aktivitas untuk menampilkan layer peta dan informasi atribut. Pada tampilan awal pengguna ditampilkan menu utama kemudian memilih menu peta, pada menu ini pilih jenis layer peta seperti peta administrasi, bencana banjir, banjir rob, tanah longsor, kekeringan, multi bencana dan jumlah bangunan terdampak. Pengguna dapat memilih layer peta yang tersimpan di basisdata untuk dipanggil dan dapat ditampilkan pada menu peta.



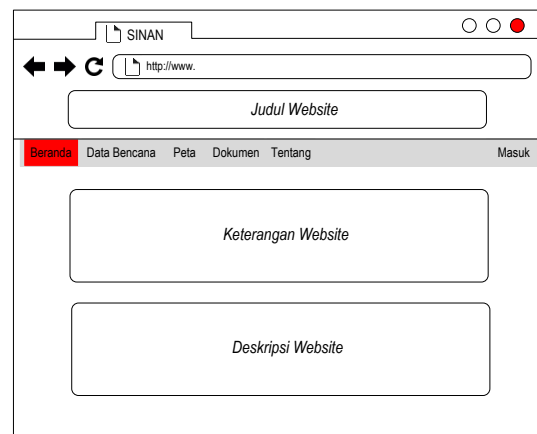
Gambar 10. Sequence diagram untuk aktivitas menampilkan layer peta dan informasi atribut

#### 4.3 Desain Antarmuka Sistem

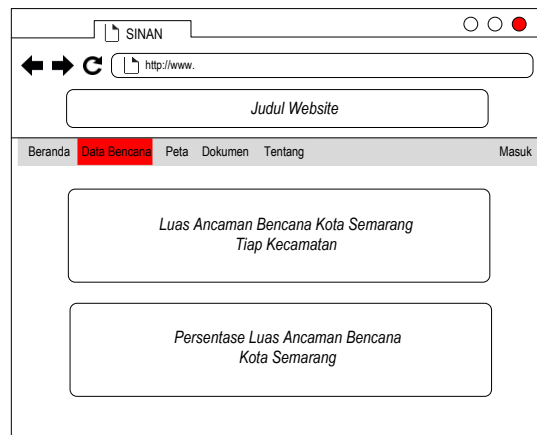
Desain antarmuka pada penelitian ini dirancang untuk mengetahui tampilan halaman sistem secara keseluruhan agar mempermudah pengguna untuk menjalankan fungsi sistem. Desain antarmuka sistem menyediakan lima jenis menu, yaitu Beranda, Data Bencana, Peta, Dokumen dan Tentang (Gambar 11). Desain antarmuka ini merupakan tampilan *default* ketika pengguna mengakses *website* sistem informasi bencana. Pada menu Beranda pengguna akan memperoleh tampilan awal yang berisi tujuan sistem dibangun (Gambar 12). Pada menu Data Bencana pengguna akan memperoleh tampilan daftar informasi bencana seperti *presentase* luasan area yang terkena bencana (Gambar 13). Pada menu peta akan mengantarkan pengguna untuk mencari informasi bencana dan bangunan terdampak (Gambar 14). Pada menu dokumen berisi peraturan yang terkait dengan bencana dan dapat diunduh oleh pengguna (Gambar 15).



Gambar 11. Menu yang ditampilkan sistem

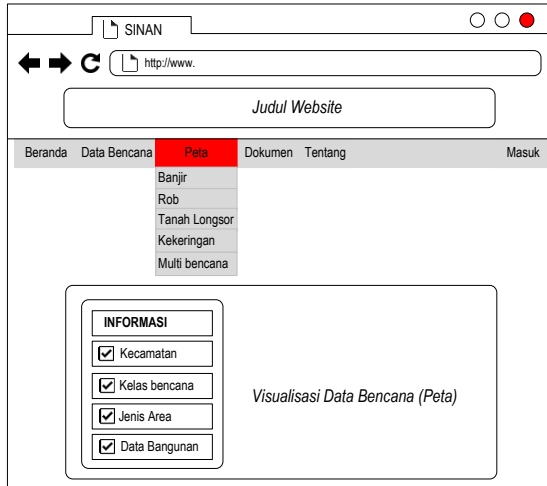


Gambar 12. Desain antarmuka menu beranda

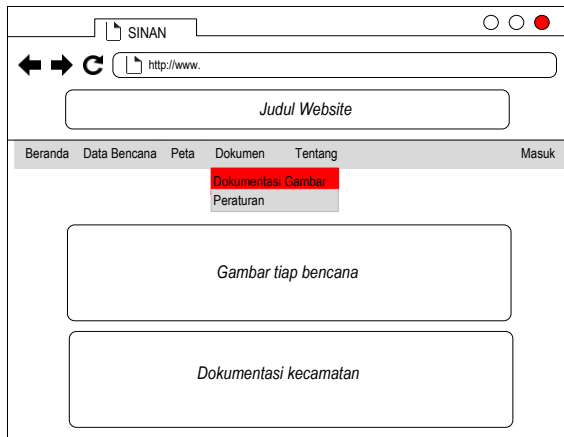


Gambar 13. Desain antarmuka menu data bencana

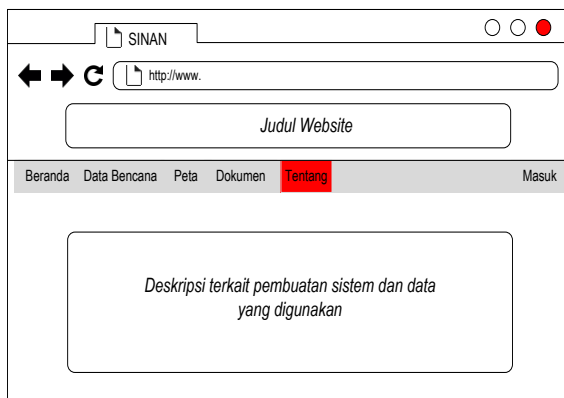




Gambar 14. Desain antarmuka menu peta



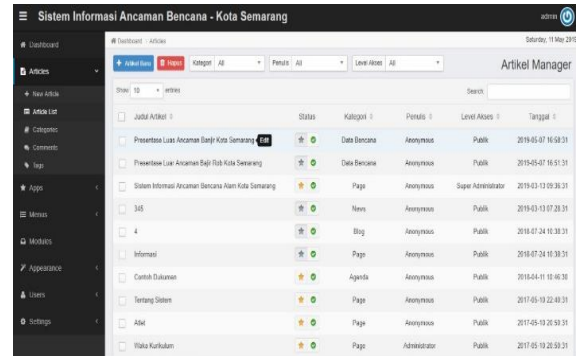
Gambar 15. Desain antarmuka menu dokumen



Gambar 16. Desain antarmuka menu tentang

Desain antarmuka membuat interaksi pengguna dengan sistem menjadi lebih sederhana dan efisien sehingga pengguna dapat menjalankan fungsi-fungsi sistem lebih mudah. Gambar 16 merupakan desain antarmuka menu Tentang berisi tentang sumber data bencana yang merupakan hasil dari penelitian terdahulu

memudahkan pengguna untuk mengetahui sumber data bencana. Gambar 17 merupakan tampilan *dashboard* untuk mengelola artikel sehingga administrator dapat mengelola artikel dan data dengan mudah di dalam sistem yang akan dibangun.

Gambar 17. Tampilan *Dashboard* Artikel ManagerGambar 18. Tampilan *Dashboard* Edit Artikel

Gambar 18 merupakan tampilan *dashboard* agar memudahkan administrator untuk mengedit artikel dimana administrator dapat menambahkan gambar dan tulisan artikel yang akan ditampilkan dalam sistem. Desain antarmuka mempunyai peran yang penting dalam efektivitas suatu sistem informasi. Desain antarmuka bertujuan untuk menjadikan sistem informasi mudah digunakan oleh pengguna.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Desain sistem menggambarkan sistem informasi bencana yang tepat dan mampu mempermudah pengguna dalam mengakses sistem yang akan dibangun. Desain sistem dimaksudkan untuk mengetahui struktur proses sistem yang dibangun serta langkah-langkahnya. Desain sistem dapat disajikan menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *state diagram* dan *sequence diagram*.

- b. Desain arsitektur sistem menggunakan *thin client architecture*, model arsitektur yang terdapat dua sisi *client* yaitu admin dan pengguna (tamu). Sisi admin sebagai pihak pengelola dapat berinteraksi dengan *server* yang diberikan hak akses untuk melihat, menambah, mengubah, menghapus dan mengunduh. Sisi pengguna (tamu) dapat berinteraksi dengan *server* untuk melihat dan mengunduh.
- c. Desain antarmuka mengutamakan kemudahan interaksi pengguna terhadap fungsi-fungsi yang disediakan oleh sistem yang dibangun. Beberapa saran yang diperoleh setelah melaksanakan penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan untuk penelitian berikutnya, yaitu:
1. Desain sistem yang dibangun sebaiknya dari proses mengamati kebutuhan pengguna untuk memberikan kemudahan dalam menjalankan fungsionalitas sistem yang diakses melalui situs *web*.
  2. Visualisasi data spasial bencana dapat dibuat dengan warna yang menarik sesuai keinginan pengguna supaya dapat mengetahui kondisi daerah yang berpotensi bencana pada peta.
  3. Hendaknya basisdata sistem dapat terintegrasi langsung, sehingga ketika proses pembuatan dan perubahan data, maka semua data akan ikut berubah.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada civitas akademika Departemen Teknik Geodesi Universitas Gadjah Mada dan Departemen Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang telah membantu dari segi penyediaan data, tenaga, pikiran dan sumber daya pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, T. (2007). *The National Atlas as a Metaphor for Improved Use of a National Geospatial Data Infrastructure*. International Institute for Geoinformatics Science and Earth Observation.
- Bernhardsen, T., Viak, A., & Norway, A. (2002). *Geographic Information Systems An Introduction* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Burch, J., & Gary, G. (1989). *Information Systems Theory and Practice*. New York: John Wiley and Sons.
- Indonesia, P. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- Kobler, A., Julich, S., & Bloemertz, L. (2004).

*Guidelines Risk Analysis – a Basis for Disaster Risk Management*. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

- Munawar. (2005). *Pemodelan Visual Dengan UML*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Mustopa, A., Rosidi, A., & Sofyan, A. F. (2015). Analisis Sistem Informasi Geografis untuk Bencana Gempa Bumi Terintegrasi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah DASI*, 16(02).
- Nicole, D. (1997). The Use of Geographic Information Systems in Disaster Research. *Ekonomski Horizonti*. International Journal of Mass Emergencies and Disaster.
- Nugroho, A. (2009). *Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Olivé, A. (2007). *Conceptual Modeling of Information Systems*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar Perspektif Geodesi & Geomatika*. Bandung: Geoinformatics International Co. Ltd.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design : Beyond Human Computer Interaction*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Rifaat, A., & Rashad, B. (2017). Web-Based Geographical Information System for Urban Emergency Management Decision-Making Support. *J Envir Sci Renew Res*, 1(1), 102. Retrieved from <https://www.elynsublishing.com/journal/article/web-based-geographical-information-system-for-urban-emergency-management-decision-making-support#top>
- Riyanto, Indelarko, H., & Prilnali. (2009). *Pengembangan Aplikasi SIG Berbasis Dekstop dan Web* (Gava Media). Yogyakarta.
- Rosenberg, D., & Stephens, M. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML : Theory and Practice*. United States of America: Apress.
- Rosson, M. ., & Carrol, J. . (2002). *Scenario-Base Design, The Human Computer Interaction. Handbook: Fundamental, Evolving Technologies and Emerging Applications*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Sutanta, E. (1996). *Sistem Basis Data: Konsep dan Peranannya dalam Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: Andi Offset Yogyakarta.