BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tahapan tinjauan pustaka merupakan ulasan pustaka penelitian sejenis yang digunakan sebagai bahan perbandingan serta acuan untuk membantu menambah wawasan dan pengetahuan terhadap masalah yang diambil serta dapat menjadi sumber acuan dalam pembuatan sistem.

Irwansyah, Saputra, Piu, dan Wirangga (2012) melakukan penelitian yang menghasilkan sebuah sistem informasi geografis yang dapat menampilkan informasi gempa bumi yang pernah dan sedang terjadi. Informasi gempa bumi yang ditampilkan meliputi magnitudo, intensitas, dan lokasi gempa bumi yang divisualisasikan dalam bentuk peta. Sistem informasi pada penelitian ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dan perangkat lunak sistem informasi geografis ArcView. Penelitian lain yang sejenis dilakukan oleh Susanto (2013) dan menghasilkan aplikasi android yang dapat menampilkan informasi gempa bumi terkini berupa waktu kejadian, kekuatan, kedalaman, dan lokasi gempa. Lokasi gempa divisualisasikan dalam bentuk peta dengan bantuan Google Maps API. Aplikasi hasil penelitian ini mendapatkan data dengan cara mengamati halaman web BMKG secara periodik.

Berikut Tabel 2.1. merupakan penjelasan secara singkat dengan menggunakan tabel perbandingan penelitian sejenis untuk mempermudah bagi pembaca:

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian

No	Peneliti	Hasil	Perbandingan
1	Irwansyah, Saputra, Piu, dan Wirangga, 2012	- Sistem informasi geografis yang dapat menampilkan informasi gempa bumi yang telah dan sedang terjadi meliputi magnitudo, intensitas, dan lokasi gempa bumi yang divisualisasikan dalam bentuk peta.	- Informasi gempa yang disajikan berdasarkan kekuatan gempa, kedalaman, dan jumlah kejadian. - Data ditampilkan dalam bentuk peta, grafik dan statistik. - Sistem yang dibangun dengan teknologi Web sehingga dapat diakses dari berbagai *user*.
2	Susanto, 2013	- Aplikasi android yang dapat menampilkan informasi gempa bumi yang sedang terjadi	- Data ditampilkan dalam bentuk peta, grafik dan statistik per kabupaten.

No	Peneliti	Hasil	Perbandingan
		meliputi waktu kejadian, kekuatan, kedalaman, dan lokasi gempa. Lokasi gempa divisualisasikan dalam bentuk peta dengan bantuan Google Maps API.	- Informasi gempa diperoleh langsung secara *real* melalui twitter BMKG. - Fitur penyaringan data dapat ditampilkan dalam rentang waktu bulan dan tahun. - Informasi gempa yang disajikan berdasarkan kekuatan gempa, kedalaman, dan jumlah kejadian.

Dari hasil tinjauan pustaka di atas belum adanya sebuah sistem yang mampu menampilkan penyajian data dalam bentuk periodik berdasarkan urutan waktu tertentu atau penyajian grafik berdasarkan *history* tertentu. Selain itu grafik dapat ditampilkan dalam bentuk *Pie* dan dalam bentuk *Bar* sesuai dengan kepentingan masing – masing. Informasi gempa dapat diperoleh langsung dari twitter BMKG dengan memanfaatkan teknologi API dari twitter. Dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan akan menambahkan sebuah informasi yang tergambar dalam sebuah grafik untuk menunjukkan *history* gempa per periode waktu dengan disediakan informasi gempa data dari twitter BMKG.

2.2 Geografis Provinsi Nusa Tenggara Barat

Provinsi Nusa Tenggara Barat terdiri atas 2 pulau besar yaitu Lombok dan Sumbawa dan dikelilingi oleh 280 pulau-pulau kecil. Luas wilayah Provinsi NTB mencapai 49.312,19 km^2 terdiri dari daratan seluas 20.153,15 km^2 (40,87%) dan perairan laut seluas 29.159,04 km^2 (59,13%) dengan panjang garis pantai 2.333 km^2. Luas Pulau Sumbawa mencapai 15.414,5 km^2 (76,49 %) dan luas Pulau Lombok seluas 4.738,70 km^2 (23,51%). Secara geografis, Provinsi NTB terletak antara $115^0$46' - $119^0$5' Bujur Timur dan $8^0$10' - $9^0$5' Lintang Selatan.

Topografi wilayah Provinsi NTB bervariasi dari 0-3.726 meter di atas permukaan laut (mdpl) untuk Pulau Lombok, dan 0-2.755 mdpl untuk Pulau Sumbawa. Selong merupakan kota yang mempunyai ketinggian paling tinggi, yaitu 166 mdpl sementara Taliwang terendah dengan 11 mdpl. Kota Mataram sebagai tempat Ibukota Provinsi NTB memiliki ketinggian 27 mdpl. Berdasarkan pada klasifikasi ketinggian wilayah maka diketahui bahwa wilayah yang memiliki ketinggian 0-100 mdpl sekitar 23,76% atau seluas 478,911 Ha, ketinggian

100-500 mdpl sekitar 37,39% atau seluas 753,612 Ha, ketinggian 500-1000 mdpl sekitar 15,25% atau seluas 307,259 Ha dan lebih dari 1000 mdpl seluas 475,533 Ha 23,60%. Dari tujuh gunung yang ada di Pulau Lombok, Gunung Rinjani merupakan tertinggi dengan ketinggian 3.726 mdpl, sedangkan Gunung Tambora merupakan gunung tertinggi di Sumbawa dengan ketinggian 2.851 mdpl dari sembilan gunung yang ada (BPS, 2013).

2.3 Gempa Bumi

Gempa bumi adalah suatu gerakan atau getaran yang terjadi pada kulit bumi yang dihasilkan dari tenaga endogen (tenaga atau kekuatan perut bumi yang terjadi karena adanya perubahan pada kulit bumi). Tenaga endogen memiliki sifat yaitu dapat membentuk bumi menjadi tidak rata (Bayong, 2006). Gempa bumi yang seringkali terjadi di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh faktor alam, namun terkadang juga disebabkan oleh faktor non alam atau buatan manusia sendiri. Gempa bumi yang terjadi mengakibatkan keseimbangan lingkungan terganggu sehingga akan menyebabkan kerusakan lingkungan baik sementara maupun terus-menerus.

Selain berdampak negatif gempa bumi juga menimbulkan dampak yang positif seperti gempa vulkanisme dapat menghasilkan mineral-mineral baru, bahan bangunan serta tanah vulkanis yang subur serta menghasilkan sumber panas bumi (geothermal) yang semuanya berguna bagi kehidupan. Selain itu seisme akan dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan barang tambang dan sumber minyak bumi. Serta tektonisme akan membentuk relief bumi baru.

Gempa bumi dapat dikategorikan berdasarkan kedalaman yaitu :

a. Gempa bumi dalam

   Gempa bumi dalam adalah gempa bumi yang hiposentrumnya berada lebih dari 300 km di bawah permukaan bumi (di dalam kerak bumi). Gempa bumi dalam pada umumnya tidak terlalu berbahaya.

b. Gempa bumi menengah

   Gempa bumi menengah adalah gempa bumi yang hiposentrumnya berada antara 60 km sampai 300 km di bawah permukaan bumi.gempa bumi menengah pada umumnya menimbulkan kerusakan ringan dan getarannya lebih terasa.

c. Gempa bumi dangkal

   Gempa bumi dangkal adalah gempa bumi yang hiposentrumnya berada kurang dari 60 km dari permukaan bumi. Gempa bumi ini biasanya menimbulkan kerusakan yang besar.

Berikut Tabel 2.2 yang menunjukkan contoh data gempa bumi yang terjadi di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Tabel 2.2 Sampel kegempaan di Provinsi NTB

Tanggal	Waktu (UTC)	Lintang (°)	Bujur (°)	Kedalaman (km)	Magnitudo
4-Aug-18	14:43:45	-8.22	116.52	10	2.7
4-Aug-18	14:53:13	-8.76	116.30	10	2.2
4-Aug-18	15:14:17	-8.27	116.70	10	3.1
4-Aug-18	15:14:17	-8.25	116.69	13	2.8
4-Aug-18	15:30:39	-8.04	116.49	10	2.7
4-Aug-18	15:30:40	-8.05	116.51	10	2.7
4-Aug-18	15:41:51	-8.89	116.33	25	2.2
4-Aug-18	15:41:51	-8.89	116.33	25	2.3
4-Aug-18	15:59:50	-9.56	117.38	14	2.8
4-Aug-18	18:16:05	-8.76	116.33	13	2.9
4-Aug-18	22:38:45	-8.71	116.36	10	2.6
4-Aug-18	22:43:35	-8.80	116.37	19	2.7
5-Aug-18	0:40:28	-8.73	116.32	11	2.6
5-Aug-18	1:51:36	-8.94	116.36	22	2.9
5-Aug-18	2:09:24	-8.77	116.27	15	2.3
5-Aug-18	3:39:34	-9.01	115.42	35	2.5
5-Aug-18	4:19:10	-8.91	116.89	10	2.4
5-Aug-18	4:39:18	-8.69	116.32	12	2.5
5-Aug-18	5:48:58	-8.89	116.39	18	2.7
5-Aug-18	6:40:35	-8.52	116.44	19	2.3
5-Aug-18	6:55:39	-8.89	116.19	31	2.5
5-Aug-18	11:25:59	-8.27	116.59	10	3.1
5-Aug-18	11:46:37	-8.39	116.48	28	6.8

2.4 Sistem Informasi Geografis

2.4.1 Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan data, serta dapat mendayagunakan sistem penyimpanan, pengolahan, maupun analisis data secara simultan, sehingga dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan aspek keruangan. (Puwadhi, 1994).

2.4.2 Konsep Dasar

Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. SIG memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Aplikasi SIG saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya. Pengembangan aplikasi SIG kedepannya mengarah kepada aplikasi berbasis *Web* yang dikenal dengan *Web SIG*. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi yang besar dalam kaitanya dengan *geo informasi*. Sebagai contoh adalah adanya peta *online* sebuah peta sehingga pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara *online* melalui jaringan internet tanpa mengenal batas geografi penggunanya. Secara umum SIG dikembangkan berdasarkan pada prinsip masukkan data, manajemen, analisis dan representasi data (Prahasta, 2005).

2.4.3 Kemampuan SIG

Adapun kemampuan SIG menurut Aini (2013) yaitu:

a. Memasukkan dan mengumpulkan data geografi.
b. Mengintegrasikan data geografi.
c. Memeriksa, merubah data geografi.
d. Menyimpan dan memanggil kembali data geografi.
e. Mempresentasikan atau menampilkan data geografi.
f. Mengelola, Memanipulasi dan Menganalisis data geografi.
g. Menghasilkan keluaran data geografi dalam bentuk : peta tematik (*view & layout*), tabel, grafik, laporan (*report*), dan lainnya baik dalam bentuk hardcopy maupun soft copy.

2.4.4 Cara Kerja SIG

SIG dapat merepresentasikan suatu model dunia nyata di atas layar monitor komputer sebagaimana lembaran-lembaran peta yang dapat merepresentasikan dunia nyata di atas kertas, tapi SIG memiliki kelebihan pada daya fleksibilitas dibandingkan lembaran-lembaran peta kertas. Sistem perangkat SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsur spasialnya sebagai atribut-atributnya. Kemudian atribut-atribut ini disimpan dan dibentuk di dalam tabel-tabel sistem basis data relational terkait. Kemudian unsur-unsur spasialnya akan dihubungkan dengan tabel-tabel basis data yang bersangkutan, sehingga atribut-atribut

spasialnya dapat diakses dari lokasi objek atau unsur petanya, sebaliknya objek spasial atau unsur-unsur peta tersebut juga dapat diakses melalui atribut-atributnya. Dengan demikian objek-objek spasial dapat dicari, dipanggil dan ditemukan berdasarkan atribut-atributnya (Prahasta, 2012).

2.4.5 Sub Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG dibagi menjadi empat sub-sistem yaitu :

a. Data masukkan

Sub sistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Sub sistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

b. Data keluaran

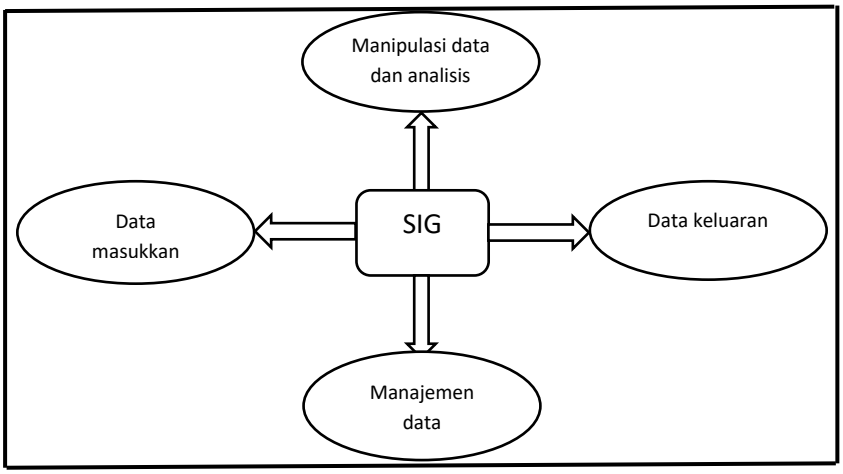
Sub sistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti: tabel, grafik, peta, dll.

c. Manajemen data

Sub sistem ini mengorganisasikan bak data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil dan diperbaiki.

d. Manipulasi data dan analisis

Sub sistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG lain. Menurut Prahasta (2012) subsistem SIG bisa dilihat di gambar 2.1.



Gambar 2.1 Subsistem-subsistem SIG

2.4.6 Komponen SIG

SIG terdiri atas komponen-komponen yang mendukung proses kerja sebagai suatu sistem informasi yang akurat. Menurut Anderson (2003) komponen-komponen SIG terdiri dari:

a. Perangkat Keras

Berbagai *Platform* perangkat keras SIG mulai dari Pc *desktop, workstation* hingga *multi user host* dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan (*harddisk*) yang besar dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), *mouse, digitizer, printer, plotter,* dan *scanner.*

b. Perangkat Lunak

Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dengan basis data memegang peranan kunci.

c. Data dan Informasi Geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung maupun dengan cara meng-impornya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan mendigitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.

d. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika diatur dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

2.5 Google Maps API

Google Maps API merupakan pengembangan teknologi dari google yang digunakan untuk menanamkan Google Map di suatu aplikasi yang tidak dibuat oleh Google. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk javascript yang berguna untuk memodifikasi peta yang ada di Google Maps sesuai kebutuhan (Elian, 2012). Dalam perkembangannya Google Maps API diberikan kemampuan untuk mengambil gambar peta statis. Melakukan geocoding, dan memberikan penuntun arah. Google Maps API bersifat gratis untuk publik.

Penggunaan Google Maps API pada pengembangan aplikasi android dengan menggunakan Eclipse dan komputer menggunakan sistem operasi windows. Kekurangan yang ada pada Google Maps API yaitu jika ingin melakukan akses harus terdapat layanan

internet pada perangkat yang digunakan, sedangkan kelebihan yang ada pada Google Maps API yaitu:

a. Dukungan penuh yang dilakukan Google sehingga terjamin dan bervariasi fitur yang ada pada Google Maps API.
b. Banyak pengembang yang menggunakan Google Maps API sehingga mudah dalam mencari referensi dalam pengembangan aplikasi.

2.6 GEOJson

Geojson merupakan format data yang berbasis JSON (Javascript Object Notation) dan dapat menampung unsur-unsur geografis (Elias, 2010). Kelebihannya adalah kompatibel dengan banyak model pemrograman pada peta, dapat digunakan pada leaflet.js dan google maps. Pada penelitian ini membatasi permasalahan, yaitu sistem yang dikembangkan merupakan sistem informasi geografis yang menampilkan ruangan di setiap gedung Fakultas Sains dan Teknologi.

2.7 Basisdata

Basisdata adalah kumpulan data (elementer) yang secara logik berkaitan dalam mempresentasikan fenomena atau fakta secara terstruktur dalam domain tertentu untuk mendukung aplikasi dalam sistem tertentu". Dari definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa *database* adalah kumpulan dari item data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, yang kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah (Minami, 2012).

Alasan diperlukan *Database* :

a. Salah satu komponen penting dalam sistem informasi, karena merupakan dasar dalam menyediakan informasi.
b. Menentukan kualitas informasi yaitu akurat, tepat pada waktunya, dan relevan. Informasi dapat dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.
c. Mengurangi duplikasi data (data *redundancy*).
d. Hubungan data dapat ditingkatkan (data *relatability*).
e. Mengurangi pemborosan tempat simpanan luar.