

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan oleh penulis sebagai bahan acuan selama pelaksanaan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan teori-teori yang dapat digunakan dalam penelitian. Penulis mengambil 3 penelitian terdahulu yang dirangkum dan dideskripsikan, serta penulis juga mencantumkan persamaan dan perbedaan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh penulis.

Penelitian yang dilakukan oleh Heri Oktovan dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Pada Daerah Yang Memiliki Potensi Sumber Daya Alam Di Wilayah Provinsi Sumatera Barat Berbasis Web” yang bertujuan untuk membuat sistem pemetaan dengan visualisasi data spasial yang berisi informasi letak objek sumber daya alam dan fasilitas penunjang potensi sumber daya alam yang disajikan secara jelas. Permasalahan yang terjadi adalah keterbatasan informasi dan kesulitannya untuk mengetahui letak-letak persebaran sumber daya alam. Dengan permasalahan tersebut, maka dibangun sistem informasi geografis pemetaan daerah yang berpotensi memiliki sumber daya alam yang dapat memudahkan masyarakat untuk memperoleh informasi dan mengetahui letak potensi sumber daya alam di provinsi Sumatera Barat [3].

Penelitian yang dilakukan oleh Rosdania, Fahrul Agus, dan Awang Harsa K dengan judul “Sistem Informasi Geografi Batas Wilayah Kampus Universitas Mulawarman Menggunakan *Google Maps API*” yang bertujuan untuk

memudahkan masyarakat umum atau pengunjung dalam mencari lokasi bangunan-bangunan dan mengetahui batas daerah-daerah di Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman. Permasalahan yang terjadi adalah Kampus Gunung Kelua memiliki lokasi yang begitu luas membuat masyarakat umum atau pengunjung akan merasa kesulitan untuk mencari tempat-tempat atau bangunan yang berada di Kampus Gunung Kelua serta kesulitan untuk mengetahui daerah-daerah yang menjadi batas wilayah dari Kampus Gunung Kelua. Dengan permasalahan yang terjadi tersebut, maka membangun sebuah aplikasi peta digital batas wilayah Kampus Gunung Kelua Universitas Mulawarman dengan menggunakan *Google Maps API* berbasis web [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Galuh Gumilang, S. Kom dan Rangga Sidik, S. Kom., M. Kom., M. Eng dengan judul “Implementasi *Google Map Service* untuk Pemetaan Penyebaran Taman Tematik di Kota Bandung” yang bertujuan untuk memudahkan pemerintah kota Bandung dalam melaksanakan aktivitas pelayanan terhadap penyediaan informasi-informasi yang terkait dengan taman tematik di kota Bandung. Permasalahan yang terjadi adalah keterbatasan akses informasi dan tanpa adanya pemetaan wilayah penyebarannya yang diberikan pada sistem yang telah dirancang sebelumnya mengenai taman tematik kota Bandung. Maka dibuatkannya sistem informasi berbasis geografis untuk menyediakan informasi taman tematik yang lebih baik dan mampu untuk mengakomodasi kebutuhan informasi dalam aspek sebaran, akses, serta potensi wisata dengan menggunakan *google maps service*, serta dapat memudahkan pengaksesan sistem baik oleh pemerintah maupun masyarakat umum [5].

Persamaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian ini yaitu tema yang sama mengangkat tentang sistem informasi geografis pemetaan berbasis *website*, dan alat bantu perancangan sistem yang sama menggunakan pemodelan diagram UML (*Unified Modeling Language*).

Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu pada pembuatan peta interaktif pada *website* sistem informasi geografis, penelitian terdahulu menggunakan *Google Maps API* untuk mengintegrasikan peta interaktifnya, sedangkan penelitian ini menggunakan *Leaflet* untuk membuat dan mengintegrasikan peta interaktif ke dalam *website*.

2.2. Sistem Informasi

2.2.1. Pengertian Sistem

Sistem merupakan suatu kumpulan kelompok komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama dengan menerima *input* dari proses sampai menghasilkan *output* dari sebuah proses [6]. Sistem dapat dianalisis dan dikelola dengan berbagai metode dan pendekatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

Karakteristik sistem atau sifat-sifat yang mencirikan bahwa hal tersebut dikatakan suatu sistem yaitu dari komponen sistem (*component*) yang saling berinteraksi atau bekerja sama membentuk satu kesatuan, batasan sistem (*boundary*) yang memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, dan lingkungan luar sistem (*environment*) yang dapat merugikan harus dikendalikan agar tidak mengganggu kelangsungan hidup pada sistem [7].

2.2.2. Pengertian Informasi

Informasi merupakan sebuah data yang telah diolah dan diinterpretasikan yang digunakan untuk proses pengambilan sebuah keputusan. Informasi harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, informasi juga harus tepat waktu dalam hal penyampaian kepada penerima pada saat informasi tersebut dibutuhkan, serta informasi yang diberikan harus relevan dengan yang dibutuhkan dan memiliki suatu manfaat yang terkandung pada informasi tersebut [8].

Kualitas suatu informasi yang akurat dapat meningkatkan kegunaan persepsi pengguna dan memberikan nilai hasil dari informasi tersebut. Kualitas informasi dapat dilihat dengan adanya suatu potensi yang dapat menghasilkan informasi yang tidak terbatas [9]. Nilai dari suatu informasi ditentukan dari bermanfaat dan biaya mendapatkannya yang di mana informasi dapat dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya yang didapatkannya, namun menilai informasi tidak dapat ditafsirkan dengan nilai satuan uang melainkan dengan nilai efektivitasnya informasi tersebut [10].

2.2.3. Pengertian Sistem Informasi

Sistem informasi adalah gabungan dari aktor, teknologi informasi, serta aturan dan prosedur yang terorganisasi agar menghasilkan sebuah informasi yang berguna untuk pengambilan suatu keputusan [11]. Tujuan dari sistem informasi yaitu untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data menjadi sebuah informasi secara tepat waktu dan akurat yang berguna bagi pengguna maupun organisasi dalam mendukung pengambilan keputusan, pengendalian, dan operasionalisasi aktivitas suatu organisasi.

2.3. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang menangani data dan informasi mengenai bagian bumi atau informasi spasial, baik yang memiliki unsur ruang ataupun deskriptif [12]. SIG membantu pengguna untuk memahami pola mengenai konteks geografis. SIG juga dapat membuat, menganalisis, mengintegrasikan, menampilkan dan memetakan semua jenis data spasial. Secara umum sistem informasi geografi merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif dalam suatu informasi berbasis geografis [13].

Keuntungan menggunakan Sistem Informasi Geografis adalah bahwa sistem informasi geografis dapat digunakan sebagai alat yang sangat berharga di banyak industri karena Sistem Informasi Geografis dapat membantu menyediakan konsep data dan menjawab pertanyaan secara visual, dan memungkinkan integrasi statistik kunci dan data geografis ke melakukan analisis yang lebih detail [14].

2.3.1. Komponen Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis memiliki beberapa komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data dan informasi geografi, serta manajemen. Berikut penjelasan mengenai komponen tersebut.

- a. Perangkat keras (*Hardware*), digunakan untuk menjalankan atau mengoperasikan perangkat keras SIG, seperti komputer (PC).
- b. Perangkat lunak (*Software*), digunakan untuk mengolah, menganalisis, dan memvisualisasikan data geografis, seperti perangkat lunak ArcGIS.

- c. Data dan informasi geografi, merupakan komponen inti yang terdiri dari data-data spasial yang dapat menggambarkan peta atau objek geografi.
- d. Analisis Geografis, merupakan metode untuk menganalisis sebuah data geografis, seperti analisis spasial, analisis *overlay*, dan lainnya.
- e. *Database* Geografis, merupakan komponen untuk menyimpan data dan atribut geografis dalam bentuk yang terstruktur.

2.3.2. Bentuk dan Struktur Data pada Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis memiliki bentuk dan struktur data yang bervariasi tergantung pada jenis data dan format yang digunakan. Ada 2 bentuk dan struktur data umum yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data-data SIG yaitu sebagai berikut.

- a. Data Spasial, merupakan data yang menyimpan informasi mengenai lokasi dan bentuk objek geografis yang digunakan untuk memperlihatkan objek geografis, seperti titik, garis, dan *polygon* serta termasuk koordinat (*latitude* dan *longitude*). Data spasial biasanya memiliki format vektor atau raster.
- b. Data Atribut, merupakan data yang mengandung informasi yang tidak memiliki komponen geografis dan bersifat deskriptif. Data atribut menyimpan informasi yang berkaitan dengan objek, seperti nama, ukuran, dan atribut lainnya yang relevan.

2.4. Peta dan Pemetaan

2.4.1. Pengertian Peta

Peta merupakan gambaran rupa bumi pada bidang datar dengan skala tertentu melalui suatu proyeksi, penampakan peta berada dari atas suatu wilayah dengan diberi simbol dan warna-warna tertentu [15]. Peta memiliki berbagai jenis peta seperti peta tematik, peta fisik, peta navigasi, peta cuaca, dan peta satelit. Peta dapat dibuat dalam format peta cetak hingga peta digital atau berupa peta interaktif yang merupakan peta yang dapat diakses dan diinteraksikan secara *online* dengan kemampuan untuk berinteraksi dengan informasi geografis yang disajikan lebih dinamis dan fleksibel. Peta memiliki fungsi dan kegunaan yang beragam di antaranya seperti:

1. Orientasi dan navigasi pada peta yang dapat membantu seseorang dalam mengidentifikasi dan menemukan lokasi, serta arah tujuan.
2. Penelitian dan analisis dalam berbagai bidang, seperti geografi, ilmu lingkungan, ekonomi, dan lainnya dengan memanfaatkan visualisasi data yang diberikan pada peta.
3. Peta dapat digunakan sebagai alat penting melakukan perencanaan dan pengembangan dalam perencanaan pembangunan infrastruktur, serta pemetaan sumber daya alam dan lingkungan.
4. Mitigasi dan respons bencana dalam peta bencana seperti peta banjir, longsor, dan lainnya, yang dapat membantu berbagai pihak dalam mengidentifikasi daerah yang rawan bencana dan dapat melakukan perencanaan pencegahan yang responsif.

5. Peta dapat juga digunakan sebagai alat pembelajaran dan informasi dalam memahami geografi, sejarah, dan topografi wilayah.

2.4.2. Pemetaan

Pemetaan merupakan sebuah proses penyajian informasi muka bumi untuk menampilkan data spasial berupa bentuk permukaan bumi berdasarkan skala peta, proyeksi peta, serta simbol-simbol dari unsur muka bumi yang disajikan [16]. Pemetaan biasanya melibatkan pengumpulan data *geospasial*, seperti koordinat geografis, elevasi, batas administrasi, dan atribut lainnya, serta penggunaan sistem informasi geografis untuk mengolah dan mempresentasikan data tersebut.

Tujuan utama dari pemetaan adalah untuk memberikan sebuah informasi yang jelas dan mudah dimengerti dalam bidang geografis. Pemetaan dapat berperan penting dalam berbagai bidang, seperti pada bidang perencanaan perumahan, mitigasi bencana, navigasi, dan lainnya.

2.5. Perumahan

Perumahan merupakan suatu lingkungan yang terdiri dari beberapa kelompok rumah yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang dilengkapi dengan prasarana lingkungan, seperti kelengkapan dasar fisik bangunan yang layak huni [17]. Perumahan dapat dibangun dalam berbagai bentuk dan tipe tergantung pada kebutuhan masyarakatnya. Menurut Surat Keputusan Bersama (SKB) yang dikeluarkan oleh Menteri Dalam Negeri, Menteri Pekerjaan Umum, dan Menteri Perumahan Rakyat pada tahun 1992, properti perumahan di Indonesia dapat diurutkan menjadi beberapa kategori berdasarkan karakteristiknya:

1. Rumah sederhana adalah tipe rumah yang dibangun di atas tanah dengan ukuran lahan antara 54 m² sampai 200 m². Biaya pembangunan per meter persegi tidak boleh melebihi dari harga satuan per meter persegi tertinggi yang berlaku untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C.
2. Rumah menengah adalah tipe rumah yang dibangun di atas tanah dengan ukuran lahan antara 200 m² sampai 600 m². Biaya pembangunan per meter persegi berada di antara harga satuan per meter persegi tertinggi untuk pembangunan perumahan dinas pemerintah kelas C sampai kelas A.
3. Rumah mewah adalah tipe rumah yang dibangun di atas tanah dengan ukuran lahan antara 600 m² sampai dengan 2000 m². Biaya pembangunan per meter persegi melebihi harga satuan per meter persegi tertinggi yang berlaku untuk pembangunan perumahan dinas kelas A.

Dalam SKB tersebut, penjenisan ini didasarkan pada luas tanah dan biaya pembangunan per meter persegi, sehingga membedakan kategori rumah sederhana, menengah, dan mewah.

2.6. Risiko Bencana

Risiko bencana merupakan potensi kerugian yang dialami pada suatu wilayah yang terjadi pada waktu tertentu yang disebabkan oleh berbagai faktor bencana, dengan memiliki tingkatan risiko bencana seperti bahaya, kerentanan dan kapasitas [18]. Risiko bencana dapat menyebabkan berbagai macam kerugian, seperti kerugian material, korban jiwa, kerugian ekonomi, kerusakan lingkungan, dan gangguan layanan publik. Ada berbagai jenis risiko bencana yaitu seperti:

1. Banjir

Banjir terjadi ketika meluapnya air yang berlebihan di suatu daerah. Penyebab terjadi banjir dapat berasal dari hujan lebat, hujan berkepanjangan, atau kerusakan pada sistem drainase. Banjir dapat menyebabkan kerusakan yang besar pada infrastruktur dan lingkungan, serta banjir juga dapat berpotensi menyebabkan hilangnya nyawa manusia, kerugian ekonomi, dan dampak negatif pada kesehatan manusia.

2. Banjir Bandang

Banjir Bandang merupakan bencana banjir yang terjadi dengan cepat secara tiba-tiba yang sering terjadi di daerah tinggi seperti pegunungan. Banjir Bandang dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan karena banjir bandang terjadi berasal dari volume air yang besar dan memiliki arus yang kuat, yang dapat menyapu segala hal di jalannya.

3. Cuaca Ekstrem

Cuaca Ekstrem merupakan peristiwa bencana cuaca yang tidak biasa dan sangat berbahaya, seperti hujan badai, angin topan, dan hujan es. Cuaca ekstrem dapat menyebabkan gangguan ekonomi, transportasi, dan dapat juga menyebabkan kerusakan besar pada bangunan rumah, jaringan listrik, serta berpotensi kehilangan nyawa manusia.

4. Gempa Bumi

Gempa bumi disebabkan oleh pelepasan energi secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang getaran di permukaan. Gempa bumi dapat menyebabkan dampak kerusakan yang sangat berat seperti kerusakan pada

bangunan dan fasilitas lainnya. Gempa bumi juga dapat menjadi awal mula terjadinya bencana seperti longsor dan tsunami.

5. Kekeringan

Kekeringan adalah bencana yang terjadi di daerah yang mengalami kekurangan pasokan air. Kekeringan dapat menyebabkan berbagai dampak negatif seperti mengganggu ekosistem alam, menyebabkan krisis air, mengancam perkebunan dan pertanian.

2.7. WebGIS

WebGIS singkatan dari sistem informasi geografis berbasis *website* yang merupakan suatu sistem layanan informasi geografis yang memanfaatkan suatu jaringan internet sehingga dapat mengakses dan dapat sebagai alat untuk analisis data spasial dengan terjangkau oleh masyarakat secara luas [19]. WebGIS merupakan gabungan antara teknologi SIG dengan teknologi *website* yang dapat mengakses, menganalisis, dan memberikan berbagai informasi geografis secara interaktif yang dapat ditampilkan pada *browser* seperti Google Chrome atau lainnya. Dalam webgis, data geografis dapat berupa peta interaktif, citra satelit, data vektor dan atribut yang tersimpan dan dapat dikelola secara *online*.

Manfaat utama dari webgis adalah memudahkan akses bagi pengguna dalam mengakses data geografis kapan pun dan di mana saja dengan bantuan koneksi internet. WebGIS memiliki berbagai macam platform sebagai fasilitas untuk pemetaan dan pengambilan keputusan berbasis data geografis. Contoh platform webgis yang umum dan populer seperti *Leaflet*, *ArcGIS Online*, *Google Maps API*, dan *OpenLayers*.

2.8. HTML

HTML singkatan dari *Hypertext Markup Language* merupakan sebuah bahasa pemrograman yang sederhana dalam menampilkan halaman web [20]. HTML menggunakan elemen-elemen yang didefinisikan dengan *tag* untuk memberikan instruksi kepada *browser* website dan dapat ditambahkan atribut ke elemen-elemen tersebut, atribut memberikan informasi tambahan, seperti *id*, *class*, *style* dan lainnya. Elemen-elemen yang ditampilkan dalam halaman web tetap sama yang artinya HTML bersifat statis, kecuali ada intervensi dari *JavaScript* atau CSS untuk memanipulasi tampilan dan perilaku halaman tersebut.

2.9. PHP

PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan sebuah bahasa pemrograman *scripting* yang disisipkan pada HTML yang dijalankan disisi server [21]. PHP digunakan untuk membangun aplikasi web dinamis, yang di mana konten yang dihasilkan berdasarkan permintaan penggunaannya. PHP memberikan dukungan yang luas terhadap sebagian besar *platform hosting*, fleksibel dalam mengintegrasikan dengan web lainnya, dan PHP juga mendukung pada banyak *database*, seperti *MySQL*, *Oracle*, ODBC, dan lainnya.

2.10. MySQL

MySQL adalah suatu *Database Management System* (DBMS) yang berfungsi sebagai *Relational Database Management System* (RDBMS) dengan operasional sistem berdasarkan bahasa pemrograman *Structured Query Language* (SQL) yang didistribusi oleh *General Public License* (GPL) [22]. MySQL merupakan aplikasi sumber terbuka sehingga mendukung berbagai fitur yang diperlukan untuk

pengembangan aplikasi berbasis data dan memiliki kinerja yang sangat cepat dalam server basis datanya.

Keunggulan MySQL adalah memiliki kinerja yang sangat cepat dalam mengelola data di server basis data. MySQL menjadi salah satu pilihan populer bagi para pengembang untuk sistem basis data yang dipakai dalam pembuatan berbagai aplikasi termasuk situs web, aplikasi bisnis, dan lainnya.

2.11. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman *website* yang bersifat *ClientSide Programming Language* (CSPL) yang di mana seluruh kode program dijalankan di sisi server dan merupakan tipe bahasa pemrograman yang pemrosesannya dilakukan oleh *client*, seperti kepada web *browser* [23]. *JavaScript* berkembang sehingga memiliki banyak *framework* yang dapat membuat *javascript* tersebut berjalan di luar dari *browser*. *JavaScript* memiliki kemampuan interaktif dan dinamis di sisi *client*, dukungan yang luas dari berbagai *browser* dan fleksibilitas dalam pengembangan suatu aplikasi web.

2.12. GeoJSON

GeoJSON merupakan format standar terbuka untuk pengkodean berbagai struktur data geografis, yang memiliki fitur yang mendukung tipe geometri seperti *Point*, *LineString*, *Polygon*, *MultiPoint*, *MultiLineString*, *MultiPolygon*, dan *GeometryCollection* [24]. Format *GeoJSON* didasarkan pada sintak *JavaScript Object Notation* (JSON) sebagai kode untuk mendefinisikan semua fitur geografisnya. Cakupan pemanfaatan *GeoJSON* bukan hanya pada entitas dari fisik bumi saja, *GeoJSON* juga dapat dimanfaatkan pada sebuah layanan seperti perutean

seluler dan aplikasi navigasi. *GeoJSON* dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh banyak bidang pemetaan dan berbagai macam perangkat lunak SIG, seperti *Leaflet*, *ArcGIS*, *MapServer*, *OpenLayers*, dan lainnya.

2.13. Leaflet

Leaflet adalah sebuah *library javascript* yang bersifat *open source* untuk membantu dalam pembuatan peta interaktif pada *website* yang dibangun menggunakan *plugin* yang dapat memperluas fungsionalitas dan memiliki API yang sangat baik [25]. *Leaflet* menyediakan fitur yang berguna untuk peta interaktif, seperti menampilkan peta, menambahkan *marker*, *polygon*, garis, serta fitur lainnya.

Dengan menggunakan *leaflet*, pengembang atau pembuat web dapat dengan mudah menampilkan peta di situs web mereka dengan cara yang mudah dipahami dan dioptimalkan untuk berbagai perangkat. Penggunaan *leaflet* tidak memerlukan pengetahuan mendalam tentang pemrograman kartografi atau GIS (Sistem Informasi Geografis) berkat API (Antarmuka Pemrograman Aplikasi) yang sangat baik yang membuatnya mudah digunakan, mudah dipahami dan mudah diimplementasikan.