

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Informasi Geografis

2.1.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang dirancang untuk memperoleh penyimpanan (Hasanuddin dkk, 2017).

SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok sistem, informasi, dan geografis (Wibowo dkk, 2015).

SIG merupakan sistem komputer yang berbasis pada sistem informasi yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi. Geografi adalah informasi mengenal permukaan bumi dan semua objek yang berada di atasnya, sedangkan SIG adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). SIG adalah bentuk sistem informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (layer) dan relasi (Ramadhani, 2013).

Tabel 2.1. Ciri-ciri Sistem Informasi Geografis

No	Penjelasan
1.	SIG memiliki subsistem <i>input</i> data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber. Subsistem ini juga berisi proses transformasi data spasial yang berbeda jenisnya, misal dari data kontur menjadi titik ketinggian.
2.	SIG mempunyai subsistem penyimpanan dan pemanggilan data yang memungkinkan data spasial untuk dipanggil, diedit, dan diperbaharui.
3.	SIG memiliki subsistem manipulasi dan analisis data yang menyajikan

Tabel 2.1. Ciri-ciri Sistem Informasi Geografis (Lanjutan)

No.	Penjelasan
	peran data, pengelompokan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi permodelan.
4.	SIG memiliki subsistem pelaporan yang menyajikan seluruh atau sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, garis dan peta.

(Sumber: Wibowo dkk, 2015)

2.1.2. Manfaat Sistem Informasi Geografis

Manfaat dari SIG adalah memberikan kemudahan kepada para pengguna atau meningkatkan kemampuan menganalisis informasi spasial secara terpadu untuk perencanaan dan pengambilan keputusan. SIG dapat memberikan informasi untuk menentukan kebijakan kepada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan *database* aspek keruangan.

SIG mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan. Dengan SIG kita akan dimudahkan dalam melihat fenomena kebumihan dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. SIG juga mengakomodasi dinamika data, pemutakhiran data yang akan menjadi lebih mudah (Wibowo dkk, 2015).

2.1.3. Subsistem Sistem Informasi Geografis

Subsistem yang dimiliki oleh SIG yaitu: (1) data input; (2) data output; (3) data namagement; (4) data manipulasi. Keterangan beberapa subsistem SIG dapat dilihat pada Tabel 2.2. berikut ini.

Tabel 2.2. Subsistem Sistem Informasi Geografis

No	Subsistem	Keterangan
1.	Data <i>Input</i>	Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini juga bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format yang dapat

Tabel 2.2. Subsistem Sistem Informasi Geografis (Lanjutan)

No.	Subsistem	Keterangan
		digunakan oleh SIG.
2.	Data Output	Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk <i>softcopy</i> maupun dalam bentuk <i>hardcopy</i> seperti: tabel, grafik, peta, dan lain-lain.
3.	Data Manajemen	Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut kedalam sebuah <i>database</i> sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di- <i>update</i> dan di- <i>edit</i> .
4.	Analisis dan Manipulasi Data	Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, sub-sistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

(Sumber: Hasanuddin dkk, 2017)

2.2. Google maps Application Programming Interface (API)

Google maps API adalah suatu *library* yang berbentuk *JavaScript*. Cara membuat *Google maps* untuk ditampilkan pada suatu *web* atau *blog* sangat mudah, hanya dengan membutuhkan pengetahuan mengenai HTML serta *JavaScript*, serta koneksi Internet yang sangat stabil. Dengan menggunakan *Google maps API*, kita dapat menghemat waktu dan biaya untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita 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 kita tidak dipusingkan dengan membuat peta suatu lokasi, bahkan dunia.

Dalam program *Google maps API* menggunakan urutan pembuatan yang telah diterangkan pada Tabel 2.3. berikut ini.

Tabel 2.3. Urutan Program *Google Maps API*

No.	Urutan Program <i>Google maps API</i>
1.	Memasukkan <i>Maps API JavaScript</i> ke dalam HTML.
2.	Membuat <i>element div</i> dengan nama <i>map_canvas</i> untuk menampilkan peta.
3.	Membuat beberapa objek literal untuk menyimpan properti-properti pada peta.
4.	Menuliskan fungsi <i>JavaScript</i> untuk membuat objek peta.
5.	Menginisiasi peta dalam <i>tag body</i> HTML dengan <i>event onload</i> .

(Sumber: Hege, 2014)

2.3. Banjir

Banjir merupakan peristiwa dimana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Selain itu, terjadinya banjir juga dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan (*runoff*) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran sistem *drainase* atau sistem aliran sungai (Sebastian, 2008).

Akibat bencana banjir, bangunan-bangunan akan rusak dan fasilitas-fasilitas umum juga akan cepat rusak atau hancur yang disebabkan oleh banjir. Bangunan-bangunan yang terbuat dari bahan tanah atau bata yang mudah pecah/tergerus terkena air dan kerugian fisik cenderung lebih besar.

Sebastian (2008), menerangkan bahwa banjir terdiri dari tiga jenis yaitu: (1) banjir kilat; (2) banjir luapan sungai; dan (3) banjir pantai; Penjelasan banjir ini dapat dilihat pada Tabel 2.4. berikut ini.

Tabel 2.4. Jenis-Jenis Banjir

No	Jenis Banjir	Definisi
1.	Banjir kilat/dadakan	Banjir yang terjadi hanya dalam waktu kurang dari 5 jam sesudah hujan lebat mulai turun. Umumnya banjir dadakan akibat meluapnya air hujan yang sangat deras, khususnya bila tanah bantaran sungai

Tabel 2.4. Jenis-Jenis Banjir (Lanjutan)

No	Jenis Banjir	Definisi
Hak cipta milik UIN Suska Riau		<p>rapuh dan tak mampu menahan cukup banyak air. Penyebab lain adalah kegagalan bendungan/tanggul menahan volume air (debit) yang meningkat, perubahan suhu menyebabkan berubahnya elevasi air laut dan atau berbagai perubahan besar lainnya di hulu sungai termasuk perubahan fungsi lahan. Kerawanan terhadap banjir dadakan akan meningkat bila wilayah itu merupakan lereng curam, sungai dangkal dan penambahan volume air jauh lebih besar dari pada yang tertampung.</p>
2.	Banjir luapan sungai	<p>Banjir ini terjadi setelah proses yang cukup lama, meskipun proses itu bisa jadi lolos dari pengamatan sehingga datangnya banjir terasa mendadak dan mengejutkan. Selain itu banjir luapan sungai kebanyakan bersifat musiman atau tahunan dan bisa berlangsung selama sehari-hari atau berminggu-minggu tanpa berhenti. Penyebabnya adalah hutan gundul, kelongsoran daerah-daerah yang biasanya mampu menahan kelebihan air ataupun perubahan suhu/musim, atau terkadang akibat kedua hal itu sekaligus. Banjir terjadi sepanjang sistem sungai dan anak-anak sungainya, mampu membanjiri wilayah luas dan mendorong peluapan air di dataran rendah, sehingga banjir yang meluap dari sungai-sungai selain induk sungai biasa disebut banjir kiriman. Besarnya banjir tergantung kepada beberapa faktor, diantaranya kondisi-kondisi tanah (kelembaban tanah, vegetasi, perubahan suhu/musim, keadaan permukaan tanah</p>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.4. Jenis-Jenis Banjir (Lanjutan)

No	Jenis Banjir	Definisi
		yang tertutup rapat oleh bangunan batu bata, blok-blok semen, beton, pemukiman/perumahan dan hilangnya kawasan-kawasan tangkapan air/alih fungsi lahan.
3.	Banjir pantai Banjir	Banjir yang membawa bencana dari luapan air hujan sering makin parah akibat badai yang dipicu oleh angin kencang sepanjang pantai. Air payau membanjiri daratan akibat satu atau perpaduan dampak gelombang pasang, badai, atau tsunami (gelombang pasang). Sama seperti banjir luapan sungai, hujan lebat yang jatuh di kawasan geografis luas akan menghasilkan banjir besar di lembah-lembah pesisir yang mendekati muara sungai.

(Sumber: Sebastian, 2008)

2.4. My Structure Query Language

Menurut Wibowo dkk, (2015) *MySQL* merupakan suatu jenis *database server* yang sangat terkenal. *MySQL* termasuk jenis *Relational Database Manajement System (RDBMS)*. *MySQL* mendukung bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)*, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya *SQL* memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama *ANSI*. *MySQL* merupakan *RDBMS server*. *RDBMS* adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model *relational*.

MySQL memiliki beberapa keunggulan dari *database* lain yang akan diuraikan didalam Tabel 2.5. berikut ini.

Tabel 2.5. Keunggulan *MySQL*

No.	Keunggulan <i>MySQL</i>	Keterangan
1.	Cepat, handal dan mudah dalam penggunaannya	<i>MySQL</i> lebih cepat tiga sampai empat kali dari pada <i>database server</i> komersial yang beredar

Tabel 2.5. Keunggulan *MySQL* (Lanjutan)

No.	Keunggulan <i>MySQL</i>	Keterangan
1.		saat ini, mudah diatur dan tidak memerlukan seseorang yang ahli untuk mengatur administrasi pemasangan <i>MySQL</i>
2.	Didukung oleh berbagai bahasa <i>Database Server</i>	<i>MySQL</i> dapat memberikan pesan <i>Error</i> dalam berbagai bahasa seperti Belanda, Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis, Jerman, dan Italia.
3.	Mampu membuat tabel berukuran sangat besar	Ukuran maksimal dari setiap tabel yang dapat dibuat dengan <i>MySQL</i> adalah 4 GB sampai dengan ukuran <i>file</i> yang dapat ditangani oleh sistem operasi yang dipakai.
4.	Lebih murah <i>MySQL</i> bersifat <i>open source</i>	<i>open source</i> dan didistribusikan dengan gratis tanpa biaya untuk <i>UNIX platform</i> , <i>OS/2</i> dan <i>Windows Platform</i> .

(Sumber: Wibowo dkk, 2015)

Sedangkan *MySQL* menurut Nugroho, (2005) adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi *user* serta menggunakan perintah standar *Structured Query Language (SQL)*. *MySQL* memiliki dua bentuk lisensi, yaitu *free Software* dan *Shareware*.

MySQL memiliki beberapa kelebihan dibandingkan *database* lain yang akan dijelaskan pada Tabel 2.6. berikut ini.

Tabel 2.6. Kelebihan *MySQL*

No.	Kelebihan <i>MySQL</i>
1.	Sebagai <i>database management</i> sistem (DBMS)

Tabel 2.6. Kelebihan *MySQL* (Lanjutan)

No.	Kelebihan <i>MySQL</i>
2.	Sebagai <i>relation database management</i> sistem (RDBMS)
3.	Merupakan sebuah <i>database server</i> .
4.	merupakan sebuah <i>database client</i> .
5.	Mampu menerima <i>query</i> yang bertumpuk dalam satu permintaan.
6.	<i>Database</i> yang mampu menyimpan data berkapasitas sangat besar.
7.	<i>Driver</i> <i>odbc MySQL</i> dapat diakses menggunakan aplikasi apa saja.
8.	<i>Database</i> menggunakan enkripsi <i>password</i> .
9.	<i>Server database</i> yang multi <i>user</i> .
10.	Dapat menciptakan lebih dari 16 kunci <i>portable</i> .
11.	Mendukung <i>field</i> yang dijadikan sebagai kunci primer dan kunci <i>UNIQ</i> .
12.	Didukung oleh sebuah <i>component c</i> dan <i>perl</i> api.

(Sumber: Nugroho, 2005)

2.5. *Rational Unified Process (RUP)*

RUP adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan berulang-ulang (*iterative*), fokus pada arsitektur, lebih diarahkan berdasarkan penggunaan kasus (Shalahuddin dan Rosa, 2015).

2.6. *Android*

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.* yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel atau *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*,

konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi, termasuk *Google*, *HTC*, *Intel*, *Motorola*, *Qualcomm*, *T-Mobile* dan *Nvidia* (Murtiwiyati, 2013).

Android adalah salah satu *platform* sistem operasi yang digemari masyarakat karena sifatnya yang *open source* sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan pengembangan (Supriono, 2014).

Android dipuji sebagai “*platform mobile* pertama yang Lengkap, Terbuka dan Bebas”. Penjelasan *platform mobile Android* dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. *Platform Mobile Android*

No.	Platform	Keterangan
1.	Lengkap (<i>Complete Platform</i>)	Para desainer dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan <i>platform Android</i> . <i>Android</i> merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan <i>tools</i> dalam membangun software dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.
2.	Terbuka (<i>Open Source Platform</i>)	<i>Platform Android</i> disediakan melalui lisensi <i>open source</i> . Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. <i>Android</i> sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6.
3.	Bebas (<i>Free Platform</i>)	<i>Android</i> adalah <i>platform</i> aplikasi yang bebas untuk <i>developer</i> . Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada <i>platform Android</i> .

(Sumber: Supriono, 2014)

Android salah satu platform sistem operasi yang digemari masyarakat karena sifatnya yang *open source* sehingga memungkinkan

pengguna untuk melakukan pengembangan. *Android* merupakan generasi baru platform mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi (Safaat, 2015). Arsitektur *Android* terdiri dari bagian-bagian seperti berikut:

Tabel 2.8. Bagian arsitektur *Android*

No	Arsitektur	Keterangan
1.	<i>Applications</i> dan <i>Widgets:</i> layer (lapisan)	Pengguna hanya berhubungan dengan aplikasi saja.
2.	<i>Applications Framework</i>	Para pengembang melakukan pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi <i>Android</i> dengan komponen-komponennya meliputi <i>views</i> , <i>contents provider</i> , <i>resource manager</i> , <i>notification manager</i> , <i>activity manager</i> .
3.	<i>Libraries</i>	fitur-fitur <i>Android</i> berada yang berada diatas kernel meliputi library C/C++ inti seperti Libc dan SSL.
4.	<i>Android Run Time</i>	lapisan yang membuat aplikasi <i>Android</i> dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux yang terbagi menjadi dua bagian yaitu <i>Core Libraries</i> dan <i>Dalvik virtual Machine</i> .
5.	<i>Linux Kernel</i>	Layer yang berisi file-file system untuk mengatur <i>processing</i> , <i>memory</i> , <i>resource</i> , <i>driver</i> , dan sistem operasi <i>Android</i> lainnya.

(Sumber: Safaat, 2015)

2.7. *The Dalvik Virtual Machine (DVM)*

Salah satu elemen kunci dari *Android* adalah DVM. *Android* berjalan di dalam DVM bukan di *Java Virtual Machine (JVM)*, sebenarnya banyak persamaannya dengan JVM seperti *Java Mobile Edition (JME)*, tetapi menurut Safaat (2011), *Android* menggunakan *Virtual Machine* sendiri yang dikustomisasi dan dirancang untuk memastikan bahwa beberapa *feature-feature* berjalan lebih efisien pada perangkat *mobile*.

DVM adalah “*register bases*” sementara JVM adalah “*stack bases*”, DVM didesain dan ditulis oleh Dan Bornstein dan beberapa *engineers Google* lainnya. Jadi bisa dikatakan “*Dalvik equals (Java) == False*”. DVM menggunakan kernel Linux untuk menangani fungsionalitas tingkat rendah termasuk keamanan, *threading* dan proses serta manajemen memori. Ini memungkinkan kita untuk menulis aplikasi C/ C+ sama halnya seperti pada OS Linux kebanyakan.

Semua *hardware* yang berbasis *Android* dijalankan dengan *Virtual Machine* untuk eksekusi aplikasi, pengembang tidak perlu khawatir tentang implementasi perangkat keras tertentu. DVM mengeksekusi *executable file*, sebuah format yang dioptimalkan untuk memastikan memori yang digunakan sangat kecil. *The executable file* diciptakan dengan mengubah kelas bahasa *java* dan dikompilasi menggunakan *tools* yang disediakan dalam SDK *Android*.

2.8. *Android SDK (Software Development Kit)*

Android SDK adalah *tools Application Programming Interface (API)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android* merupakan sub-set perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di-*release* oleh *Google*. Saat ini disediakan *Android SDK* sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi *Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*.

2.9. *Google maps API pada Android*

Location Based Service (LBS) atau layanan berbasis lokasi adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan teknologi yang digunakan untuk

menemukan lokasi perangkat yang kita gunakan (Safaat H, 2011). Dua unsur utama LBS adalah (1) *Location Manager (API Maps)* dan (2) *Location Providers (API Locations)* yang diterangkan pada Tabel 2.9. berikut ini.

Tabel 2.9. Unsur Utama LBS

No.	Unsur Utama LBS	Penjelasan
1.	<i>Location Manager (API Maps)</i>	Menyediakan <i>tool/source</i> untuk LBS, <i>Application Programming Interface (API Maps)</i> menyediakan fasilitas untuk menampilkan, memanipulasi <i>maps/peta</i> beserta <i>feature-feature</i> lainnya seperti tampilan satelit, <i>street</i> (jalan), maupun gabungannya. Paket ini berada pada <i>com.google.Android.maps</i> .
2.	<i>Location Providers (API Locations)</i>	Menyediakan teknologi pencarian lokasi yang digunakan oleh <i>device/perangkat</i> . <i>API Location</i> berhubungan dengan data GPS dan data lokasi <i>real-time</i> . Dengan <i>Location Providers</i> kita dapat menentukan lokasi kita saat ini, <i>Track</i> gerakan/perpindahan, serta kedekatan dengan lokasi tertentu dengan mendeteksi perpindahan.

(Sumber: Safaat, 2011)

Penentuan posisi pada *smartphone* dengan memanfaatkan visualisasi *Google Map* dapat dijelaskan sebagai berikut. Pada dasarnya, penentuan posisi itu menggunakan teknologi *Assisted GPS (A-GPS)*, yaitu sebuah teknologi yang menggunakan sebuah *server* bantu untuk mempercepat waktu yang diperlukan dalam menentukan sebuah posisi menggunakan perangkat GPS dengan memberi tahu unit GPS satelit mana saja yang sebaiknya layak untuk langsung didengarkan daripada harus mendeteksi seluruh satelit yang ada sehingga dapat mengurangi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

waktu yang dibutuhkan secara signifikan untuk menentukan posisi saat ini yang juga disebut sebagai *Time to First Fix* (TTFF) dan *Location Based Service* (LBS), dimana beberapa BTS mengukur posisi suatu *device* dengan prinsip triangulasi.

Pengguna memiliki suatu perangkat (misalnya GPS), maka GPS akan mengirimkan parameter posisi pengguna (melalui aplikasi klien) ke WMS melalui jaringan *nirkabel*, WMS akan merespon dengan memproses data posisi tadi ke dalam *database*, kemudian data dapat diterima dari *database* (misalkan *Google maps*). Terakhir, data yang diminta akan dikirimkan kembali ke aplikasi klien sebagai peta dalam bentuk gambar.

