

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Studi Terdahulu**

- 1) Penelitian sebelumnya milik (Fatonah et al., 2018) dalam studi kasus di Kecamatan Jatiyoso menyatakan bahwa mitigasi bencana meliputi titik kumpul, jalur evakuasi dan tempat evakuasi dengan tujuan untuk meninjau tingkat kepentingan penyelamatan saat bencana. Maka dilakukan upaya pengendalian berupa penentuan jalur evakuasi dengan cara wawancara.
- 2) Menurut ( Sahetapy et all.) Kota Manado secara geografi terletak pada bagian utara pulau Sulawesi merupakan daerah yang rentan bencana, seperti tragedi bencana banjir pada awal Tahun 2014 yang telah melanda sebagian besar. Oleh karena itu perlu upaya untuk mengantisipasi bencana banjir yang akan muncul dengan menyediakan peta jalur evakuasi dan tempat evakuasi sebagai pedoman dalam pengamanan masyarakat apabila terjadi bencana banjir. Adapun metode yang akan dipakai yaitu analisis jaringan (networkanalysis) dengan ARC GIS 10.3. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu peta jalur evakuasi bencana banjir di kota manado. Jalur evakuasi dan tempat evakuasi pada wilayah rawan banjir di Kota Manado tersebar di 10 kecamatan yaitu : Kecamatan Bunaken sebanyak 6 jalur dan 4 tempat evakuasi, Kecamatan Tuminting sebanyak 31 jalur dan 17 tempat evakuasi, Kecamatan Singkil sebanyak 18 jalur dan 10 tempat evakuasi, Kecamatan Wenang sebanyak 16 jalur dan 8 tempat evakuasi, Kecamatan Paal Dua sebanyak 27 jalur dan 18 tempat evakuasi, Kecamatan Mapanget sebanyak 6 jalur dan 3 tempat evakuasi, Kecamatan Tikala 20 jalur dan 13 tempat evakuasi, Kecamatan Sario sebanyak 15 jalur dan 7 tempat evakuasi,

Kecamatan Wanea sebanyak 25 jalur dan 22 tempat evakuasi, dan Kecamatan Malalayang sebanyak 8 jalur dan 3 tempat evakuasi.

- 3) Gedung di Indonesia banyak yang belum memenuhi standar bidang K3. Salah satu gedung tersebut yaitu Gedung Universitas Tidar Kampus Tuguran dimana saat ini gedung tersebut tidak memiliki rambu keselamatan jalur evakuasi yang menunjukkan jalan keluar saat terjadi bencana dan hanya terdapat 1 lokasi titik kumpul. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mencari alternatif jalur evakuasi dan titik kumpul serta penerapan rambu keselamatan seperti rambu jalur evakuasi, eksit, titik kumpul, APAR. Lokasi penelitian berada di kawasan Universitas Tidar Kampus Tuguran. Metode yang digunakan untuk mencari jalur evakuasi yaitu metode algoritma Dijkstra dengan menggunakan prinsip greedy, dimana pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot terkecil yang menghubungkan sebuah simpul yang sudah terpilih dengan simpul lain yang belum terpilih. Hasil yang diperoleh dari penelitian yaitu terdapat 3 tempat yang akan dijadikan sebagai lokasi titik kumpul akhir dan 6 tempat sebagai lokasi titik kumpul sementara. Lokasi titik kumpul akhir yaitu halaman Auditorium, halaman Gedung Fisipol 2, dan halaman Multimedia. Lokasi titik kumpul sementara yaitu halaman Gedung FT E.01, halaman Gedung FT E.02, halaman Gedung FE A.01, halaman Gedung FKIP, halaman Gedung Perpustakaan, dan halaman Gedung Fisipol 1. Kebutuhan rambu titik kumpul sejumlah 9 buah, rambu jalur evakuasi arah kanan sejumlah 15 buah, rambu jalur evakuasi arah kiri sejumlah 14 buah, rambu jalur evakuasi tangga arah kanan sejumlah 12 buah, rambu jalur evakuasi tangga arah kiri sejumlah 10 buah, rambu eksit sejumlah 11 buah, dan rambu APAR sejumlah 33 buah.

4) Bencana tsunami merupakan bencana yang bersifat destruktif dan menimbulkan banyak kerugian terutama jika magnitudo ketinggian tsunami yang terjadi cukup besar. Pada 22 Desember 2018 telah terjadi tsunami di kawasan Selat Sunda akibat erupsi Gunung Anak Krakatau, erupsi ini memicu terjadinya longsoran material yang menimbulkan gelombang tinggi (tsunami) yang menghantam daerah pesisir Banten dan Lampung. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Lampung Selatan, dampak terparah terjadi di tiga kecamatan yakni Kalianda, Sidomulyo, dan Katibung. Salah satu langkah mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan cara membuat peta digital jalur evakuasi tsunami. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan peta digital jalur evakuasi tsunami di Kabupaten Lampung Selatan dan menentukan posisi shelter sebagai tempat evakuasi sementara di Kabupaten Lampung Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode network analysis. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan jalur evakuasi dari 15 titik awal atau beresiko tinggi menuju 13 shelter tempat evakuasi sementara yang tersebar di Kecamatan Katibung, Kecamatan Sidomulyo, dan Kecamatan Kalianda. Di Kecamatan Katibung terdapat 5 shelter yaitu masjid An Nur Tarahan, Masjid Jami' Al Barkah Pulau Pasir, Masjid Babussalam Rangai Tri Tunggal, Masjid Nurul Iman Tarahan, Masjid Al Mubarakah Tarahan. Di Kecamatan Sidomulyo terdapat 2 shelter yaitu Mushola Al Muhajirin Labuhan dan Mushola Al Hidayah Suak. Di Kecamatan Kalianda terdapat 6 shelter yaitu Masjid Al Amin, Masjid Al Jihad, Masjid Nurul Ikhlas Way Urang, SMP Negeri 1 Kalianda, Masjid Al-Falah Way Urang, dan SMA YPI Kalianda.

## **2.2. Bencana**

Berdasarkan UU No. 24 tahun 2007 Pasal 1 Ayat 2 Tentang Penanggulangan Bencana (RI, 2007), bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis, ada 3 jenis kategori bencana :

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
2. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

### **2.2.1. Tanah Longsor**

Tanah longsor merupakan turunnya masa tanah, batu, pohon, pasir dan lain-lain (Muzani, 2021). Longsoran merupakan terganggunya kestabilan tanah dan battuan penyusun lereng sehingga menyebabkan bergerakaknya massa tanah, batuan atau gabungan dari tanah dan batu yang jatuh atau lepas dari dinding lerenng (Theophilus Yanuarto et al., 2019).

Gejala umum akan terjadinya bencana tanah longsor antara lain :

1. Muncul retakan-retakan pada lereng yang sejajar dengan arah tebing;
2. Seringkali longsor terjadi setelah hujan;
3. Muncul mata air baru;
4. Tebing rapuh dan mulai berjatuhnya kerikil (Hamida & Widyasamratri, 2019).

### **2.2.2. Penyebab Tanah Longsor**

Bencana tanah longsor terjadi karena beberapa faktor. Menurut (Haribulan et al., 2019) banyak faktor semacam kondisi-kondisi geologi dan hidrologi, topografi, iklim dan perubahan cuaca dapat mempengaruhi stabilitas lereng yang mengakibatkan terjadinya longsor. Berikut ini merupakan beberapa hal yang menyebabkan terjadinya tanah longsor:

1. Adanya hujan yang lebat dan dalam;
2. Struktur tanah yang kurang padat dan;
3. Struktur batuan yang kurang kuat;
4. Jenis tata lahan;
5. Erosi tanah;
6. Terdapat getaran;
7. Terdapat beban tambahan;
8. Air danau dan bendungan yang menyusut;
9. Terdapat metri timbunan pada tebing.

Selain faktor alam, manusia juga menjadi salah satu penyebab terjadinya bencana longsor (S, 2011). Ulah manusia yang tidak bersahabat dengan alam merupakan faktor penyebab longsor hal ini antara lain (Roskusumah, 2013):

1. Pemotongan tebing pada penambangan batu dilereng yang terjal;

2. Penimbunan tanah urugan di daerah lereng;
3. Kegagalan struktur dinding penahan tanah;
4. Penggundulan hutan;
5. Budidaya kolam ikan diatas lereng;
6. Sistem pertanian yang tidak memperhatikan irigasi yang aman;
7. Pengembangan wilayah yang tidak diimbangi dengan kesadaran masyarakat, sehingga RUTR tidak ditaati yang akhirnya merugikan sendiri;
8. Sistem drainase daerah lereng yang tidak baik.

### **2.3. Mitigasi Bencana**

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (UU No. 21 tahun 2008 Pasal 1 Ayat 6 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana).

Berdasarkan (UU No. 24 tahun 2007 Pasal 1 Ayat 2 Tentang Penanggulangan Bencana) Kegiatan mitigasi bencana dilakukan melalui:

1. Pelaksanaan penataan ruang;
2. Pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata angunan; dan;
3. Penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern.

### **2.4. Kerangka Kerja Sendai Untuk Pengurangan Risiko Bencana**

Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana tahun 2015 - 2030

diadopsi dalam Konferensi Dunia PBB yang Ketiga untuk Pengurangan Risiko Bencana. Indonesia sendiri juga turut berperan aktif dalam proses adopsi Kerangka Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana (PRB) ini hingga implementasi kebijakan menjadi kegiatan dan program dalam pembangunan yang berkelanjutan. Dengan mempertimbangkan pengalaman yang diperoleh melalui pelaksanaan Kerangka, dan demi mendapatkan hasil dan tujuan yang diharapkan, ada kebutuhan untuk tindakan terfokus dalam dan lintas sektor oleh negara di tingkat lokal, nasional, regional dan global dalam empat bidang prioritas sebagai berikut:

**Prioritas 1:** Memahami Risiko Bencana

**Prioritas 2:** Penguatan tata kelola risiko bencana untuk mengelola risiko bencana.

**Prioritas 3:** Investasi dalam pengurangan risiko bencana untuk ketangguhan.

**Prioritas 4:** Meningkatkan kesiapsiagaan bencana untuk respon yang efektif dan untuk “Membangun Kembali Lebih Baik” dalam pemulihan, rehabilitasi dan rekonstruksi.

## **2.5. Jalur Evakuasi**

Jalur evakuasi adalah lintasan pemindahan yang cepat untuk orang – orang yang akan menjauh dari ancaman atau kejadian yang dapat membahayakan. Jalur evakuasi akan menghubungkan semua area ke area yang aman. (Siregar, Yuniar, 2015) Berdasarkan (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2020) Untuk menentukan dan menyiapkan jalur evakuasi harus memperhatikan hal-hal penting, antara lain :

1. Penentuannya disepakati dan diketahui oleh warga masyarakat kawasan rawan bencana;
2. Cukup luas untuk menampung arus penyintas dan kendaraan pengangkutnya;
3. Arah jalan menjauhi sumber ancaman;
4. Tidak terlanda oleh ancaman utama;
5. Paling aman dari segala bentuk ancaman ikutan;
6. Merupakan jalur terdekat menuju tempat evakuasi sementara (TES) atau tempat evakuasi akhir (TEA);
7. Dilengkapi rambu penunjuk arah menuju TES atau TEA.

Dalam modul Siap Siaga Bencana Alam (2009:36) dikemukakan syarat-syarat jalur evakuasi yang layak dan memadai tersebut adalah:

1. Keamanan Jalur Jalur evakuasi yang akan digunakan untuk evakuasi haruslah benar benar aman dari benda-benda yang berbahaya yang dapat menimpa diri.
2. Jarak Tempuh Jalur. Jarak jalur evakuasi yang akan dipakai untuk evakuasi dari tempat tinggal semula ketempat yang lebih aman haruslah jarak yang akan memungkinkan cepat sampai pada tempat yang aman.
3. Kelayakan Jalur, Jalur yang dipilih juga harus layak digunakan pada saat evakuasi sehingga tidak menghambat proses evakuasi.

## **2.6. Rambu Bencana**

Berdasarkan (Pristiyanto, 2016) (Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Tentang Rambu dan Papan Informasi Bencana Nomor 7, 2015) Rambu bencana adalah keterangan yang ditempatkan atau dipasang di kawasan rawan bencana, berupa lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduannya, yang



berfungsi untuk menjelaskan atau memberi petunjuk, peringatan, dan larangan bagi setiap orang yang berada di kawasan rawan bencana. Kelengkapan rambu bencana adalah tiang rambu dan daun rambu. Tiang rambu adalah batangan logam atau bahan lainnya untuk menempelkan atau melekatkan daun rambu. Sedangkan daun rambu adalah pelat aluminium atau bahan lainnya yang memenuhi persyaratan teknis sebagai tempat ditempelkan/dilekatkan rambu. (Rizka, 2014). Terkait dengan ini ada papan tambahan yang merupakan papan yang dipasang di bawah daun rambu yang memberikan penjelasan lebih lanjut dari suatu rambu bencana. Rambu bencana terdiri dari :

1. Rambu petunjuk bencana;
2. Rambu peringatan bencana;
3. Rambu larangan bencana;
4. Rambu tempat kumpul sementara;
5. Rambu tempat pengungsian;
6. Rambu lokasi posko;
7. Rambu tempat untuk membuat api;
8. Rambu arah jalur evakuasi;
9. Rambu arah tempat pengungsian;
10. Rambu petunjuk dengan kata.

## **2.7. Sistem Informasi Geografi (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan alat berbasis komputer untuk memetakan serta meneliti hal-hal yang ada serta terjadi di muka bumi. Sistem ini mengintegrasikan operasi database awam seperti query dan analisa statistik dengan visualisasi yang unik serta manfaat analisa tentang ilmu bumi yang ditawarkan

sang peta. Kemampuan ini sebagai penciri sistem informasi geografis asal sistem itu lainnya, serta sangat bermanfaat bagi suatu cakupan luas perusahaan partikelir serta pemerintah buat mengungkapkan insiden, meramalkan hasil, dan strategi perencanaan (Faisal et al., 2017).

Pembuatan peta kawasan rawan bencana dapat menggunakan bantuan aplikasi SIG (Sistem Informasi Geografis), ini dikarenakan kemudahan dalam penggunaan serta pengelolaannya. Selain mudah dalam penggunaan dan pengelolaannya, SIG juga mempunyai kemampuan yang cukup handal dalam mengorganisasi data-data geografis yang sesuai dengan zamannya (up to date) terutama bila diperlukan dalam hal pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Beberapa aplikasi SIG yang telah dipakai dalam kajian bencana yaitu : pemetaan bahaya rawan bencana (letusan gunungapi, banjir, longsor, gempa, tanah longsor, pergerakan tanah), pembuatan zona dan jalur evakuasi penanganan korban bencana (letusan gunung api, banjir, longsor, gempa, tanah longsor, pergerakan tanah), pemetaan risiko bencana (letusan gunung api, banjir, longsor, gempa, tanah longsor, pergerakan tanah) (Setiyawidi et al., 2011).

Sejak tahun 1960-an telah dikembangkan berbagai sistem-sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani masalah informasi yang bereferensi geografis dalam berbagai cara dan bentuk. Masalah-masalah ini mencakup :

1. Mengorganisasikan data dan informasi
2. Menempatkan informasi dan lokasi tertentu
3. Melakukan pengolahan data secara komputerisasi, memberikan ilustrasi hubungan satu sama lainnya (koneksi), beserta analisa-analisa spesial lainnya.

Pada awalnya data geografi hanya disajikan di atas peta dengan menggunakan simbol, variasi ukuran, pola garis dan kombinasi warna. Sehingga peta menjadi media

yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai tempat penyimpanan data atau obyek geografis. Sistem informasi geografis memiliki keunggulan karena penyimpanan data berupa informasi dan presentasinya dipisahkan secara tegas atau dibedakan dengan jelas. Dengan demikian data basis dan spasial yang dimiliki oleh sistem informasi geografis dapat dipresentasikan dalam berbagai cara dan bentuk (dinamis).

### **2.7.1. Subsistem Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut :

1. Data Input : subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber.
2. Data Output : subsistem ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk softcopy maupun hardcopy seperti : tabel, grafik, peta, dan lain sebagainya.
3. Data Management : subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali.
4. Data Manipulation & Analysis : subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

### **2.7.2. Komponen Sistem Informasi Geografis**

Sistem informasi geografis merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem informasi geografis terdiri dari beberapa komponen berikut :

#### **1. Perangkat Keras**

Perangkat keras memiliki pengertian perangkat fisik yang digunakan oleh sistem komputer. Perangkat keras ini biasanya terdiri dari :

- a. CPU (unit pemrosesan utama) dan RAM (memori akses acak)
- b. Storage
- c. Input Device
- d. Output Device
- e. Perangkat dari sistem informasi geografis yang belum termasuk ke dalam perangkat-perangkat yang telah disebutkan di atas.

#### **2. Perangkat Lunak**

Dalam pengolahan data sistem informasi diperlukan perangkat lunak (software) yang menyediakan fungsi tool yang mampu melakukan penyimpanan data, analisis dan menampilkan informasi geografis. Tujuan perangkat lunak sistem informasi itu sendiri yaitu mampu menyediakan fungsi – fungsi untuk penyimpanan, pengaturan, link, sumber, dan analisa data geografi. Beberapa contoh perangkat lunak sistem informasi geografis adalah ArcView, ArcGIS, MapServer, MapWindowGIS, QuantumGIS, CAD sistem untuk entry graphic data, ERDAS serta ER-MAP untuk proses remote sensing data.

#### **3. Data dan Informasi Geografi**

Sistem informasi geografis merupakan perangkat pengelolaan basis data (DBMS = Data Base Management System) dimana interaksi dengan pemakai dilakukan dengan

suatu sistem antar muka dan sistem pertanyaan dan basis data dibangun untuk aplikasi multiuser. Sistem informasi geografis juga dapat mengolah dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung, dengan cara memasukkan data-data dari perangkat lunak yang lain maupun secara langsung dengan cara mengatur koordinat data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan keyboard.

#### 4. Manajemen Data

Suatu pekerjaan pemetaan akan berhasil jika di kelola dengan baik dan dikerjakan oleh pihak-pihak yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

### **2.7.3. Cara Kerja Sistem Informasi Geografis**

Sistem informasi geografis dapat mempresentasikan dunia nyata diatas monitor komputer sebagaimana seperti lembaran peta yang dapat mempresentasikan dunia nyata diatas kertas. Namun, sistem informasi geografis memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas dari pada lembaran pada kertas. Peta merupakan bentuk referensi grafis dari dunia nyata. Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasi yang diinginkan, peta sangat baik dalam memperlihatkan hubungan atau relasi yang dimiliki oleh unsur-unsur yang ada didalam peta.

Sistem informasi geografis menggabungkan sekumpulan unsur -unsur peta dengan atribut-atributnya di dalam lapisan-lapisan yang disebut layer. Kumpulan layer-layer ini kemudian digabungkan dan membentuk basis data SIG. Dengan demikian, perancangan basis data merupakan hal yang mendasar di dalam SIG.

Rancangan basis data akan menentukan efektifitas dan efisiensi dalam memasukan, mengelola, dan menghasilkan data Sistem informasi geografis. Rancangan basis data

akan menentukan efektifitas dan efisiensi dalam memasukan, mengelola, dan menghasilkan data Sistem informasi geografis.

#### **2.7.4. Macam-Macam Data Sistem Informasi Geografis**

##### **A. Model data grafis**

1. Data yang menggambarkan bentuk atau penampakan objek pada permukaan bumi. Data grafis dibagi menjadi 3 macam :
3. Data grafis titik (*point*) biasanya digunakan untuk mewakili objek kota, gedung, stasiun, dan lain sebagainya.
5. Data grafis garis (*line*) digunakan untuk menggambarkan jalan, sungai, rel kereta, dan lain sebagainya.
6. Data grafis area (*polygon*) untuk mewakili batas daerah, luas pemukiman, daerah aliran sungai, dan lain sebagainya.
7. Data Atribut adalah data secara deskriptif yang menyatakan nilai dari data grafis dan berfungsi menyimpan nilai dan besaran dari informasi data grafis.

Untuk data atribut tersimpan secara terpisah dalam bentuk tabel.

##### **B. Mode data spasial**

Secara konseptual terdapat dua model dalam data spasial yaitu data raster dan data vektor. Setiap perangkat Sistem informasi geografis pada awalnya memiliki data spasial dengan format tersendiri (native). Tetapi beberapa saat kemudian, seiring dengan kepopuleran format-format tertentu, yang dipublikasikan secara luas beberapa spesifikasi (format) data spasial, dan diakuinya format tersebut sebagai standar, maka setiap perangkat Sistem informasi geografis pun berlomba dalam memberikan fungsional ekspor dan

impor ke dan dari format-format data spasial populer dan standar tersebut.

Mengenai bentuk representasi entitas spasial yang paling mendasar adalah konsep (data) raster dan vektor. Dengan demikian setiap layer data spasial akan dipresentasikan ke dalam format “basis data” baik sebagai raster maupun vektor. Dalam konteks ini sering digunakan terminologi “model data” sehingga untuk menyajikan entitas spasialnya digunakan istilah model data raster maupun model data vektor.

a. Model Data Raster

Model data raster bertugas untuk menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan piksel-piksel atau struktur matriks yang membentuk suatu grid. Kesatuan data spasial raster ini disimpan di dalam layer secara fungsionalitas direlasikan dengan unsur-unsur petanya.

Kelebihan format raster adalah :

1. Data dalam bentuk raster lebih mudah.
2. Gambar didapat lebih detail dari radar atau satelit.
3. Metode untuk mendapatkan citra raster lebih mudah melalui scanning.

Kekurangan format raster adalah :

1. Membutuhkan memori yang besar.
2. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya di permukaan bumi.
3. Ukuran grid yang lebih besar untuk menghemat ruang penyimpanan akan mengakibatkan kehilangan informasi dan ketelitian.

b. Model Data Vektor

Membutuhkan memori yang besar. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pikselnya di permukaan bumi.

Ukuran grid yang lebih besar untuk menghemat ruang penyimpanan akan mengakibatkan kehilangan informasi dan ketelitian.

Model data vektor dapat menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial dalam format vektor didefinisikan oleh sistem koordinat kartesius dua dimensi (Prahasta Eddy, 2005).

Dalam format vektor, garis merupakan titik-titik terurut yang terhubung satu sama lain. Sedangkan poligon disimpan sebagai sekumpulan titik-titik tetapi titik awal dan titik akhir poligon bertemu, atau dengan kata lain memiliki koordinat yang sama.

Kelebihan format vektor adalah :

1. Memiliki batas-batas yang teliti, tegas, dan jelas.
2. Memiliki resolusi spasial yang tinggi.
3. Membutuhkan tempat penyimpanan yang sedikit.

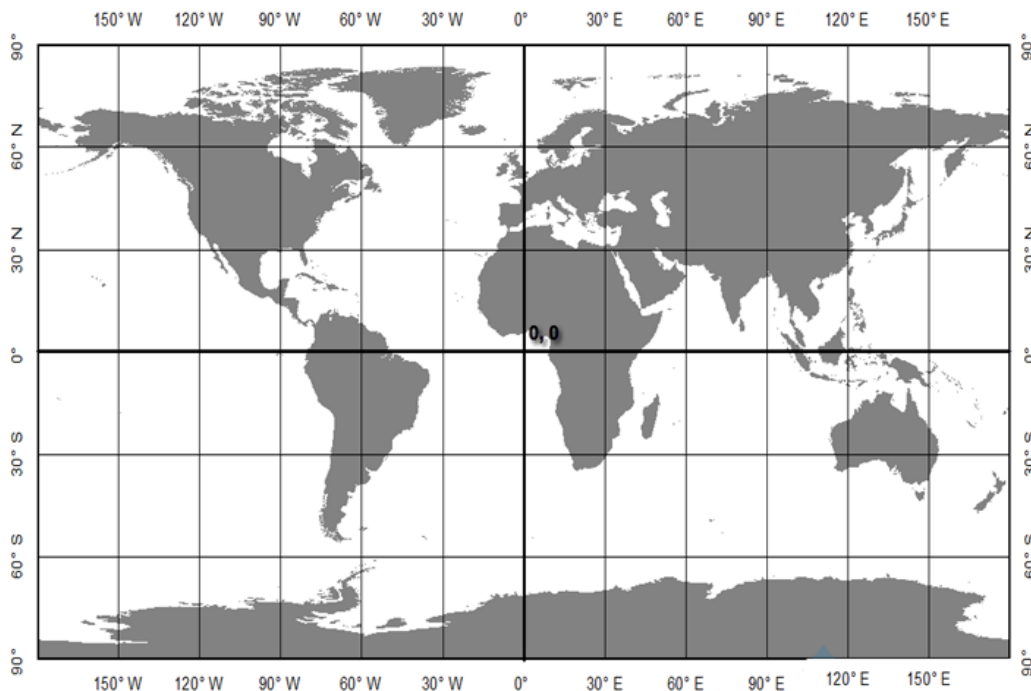
Kekurangan format vektor adalah :

1. Memiliki struktur data yang kompleks.
2. Tidak sesuai dengan data citra satelit penginderaan jarak jauh.
3. Memerlukan biaya yang relatif mahal karena harga perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan sangat mahal.



### 2.7.5. Sistem Koordinat GIS

Sistem koordinat adalah sistem yang mendefinisikan lokasi dalam di permukaan bumi. Secara umum terdapat dua kelompok sistem koordinat, yaitu sistem koordinat geografis dan sistem koordinat terproyeksi. Sistem koordinat geografis / Geographic Coordinate Systems (GCS) menggunakan permukaan tiga dimensi dari spheroid sebagai dasar penentuan koordinat. GCS menggunakan satuan sudut (angular unit) yang dinyatakan dalam longitude (bujur) dan latitude (lintang) yang dihitung dari titik tengah bumi ke suatu titik dipermukaan bumi. GCS sering dinyatakan dalam satuan derajat maupun radian seperti ditunjukkan gambar 2.1.

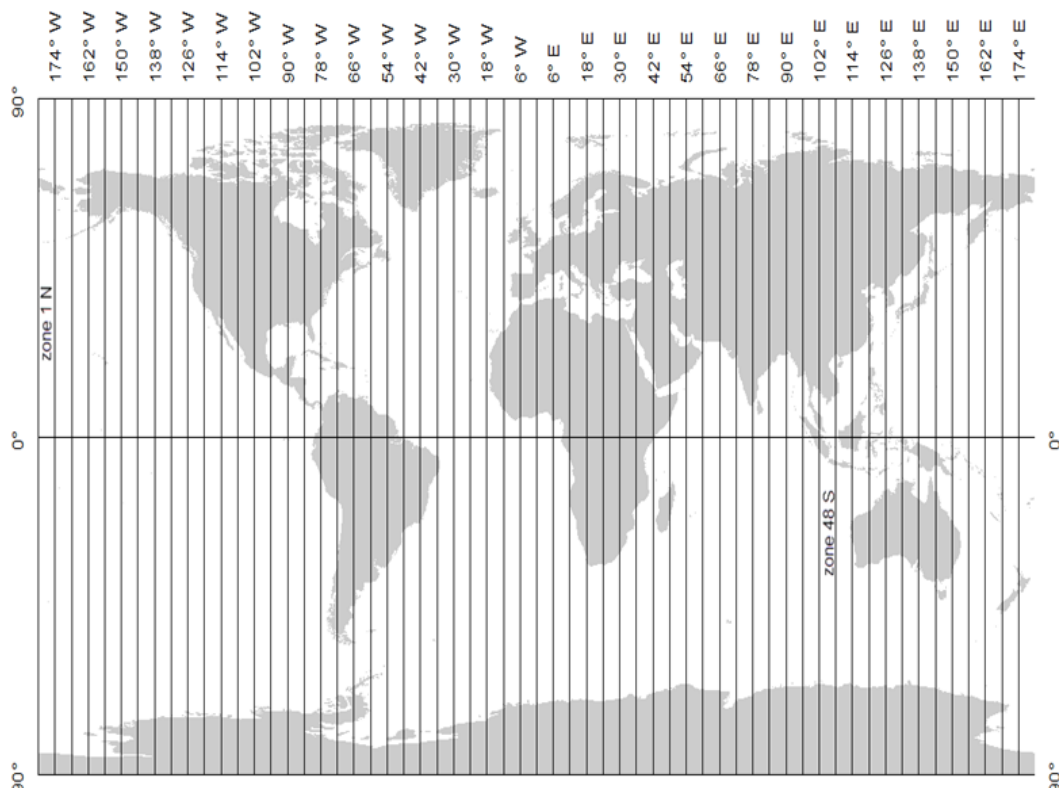


Sumber : [www.lapakgis.com](http://www.lapakgis.com)

Gambar 2.1 Sistem Koordinat Geografis

Sistem koordinat terproyeksi (projected coordinate systems) tidak menggunakan bentuk tiga dimensi spheroid, melainkan menggunakan dua dimensi bidang datar. Lokasi ditentukan oleh koordinat x dan y dalam suatu grid. Setiap lokasi memiliki nilai x dan y yang menunjukkan posisi relatif titik tersebut terhadap titik asal. Titik asal untuk setiap

sistem koordinat berbeda-beda sehingga pengguna harus mengetahui titik asal sebelum menggunakan suatu sistem koordinat. Salah satu sistem koordinat terproyeksi yang paling banyak digunakan adalah Universal Transverse Mercator (UTM). UTM menggunakan proyeksi Transverse Mercator. UTM membagi bumi ke dalam 60 zona utara (N) dan 60 zona selatan (S). Setiap zona memiliki lebar enam puluh derajat (60) ke arah longitude. Gambar 2.2 dibawah memberikan ilustrasi bagaimana zona - zona dibagi pada sistem koordinat UTM.



Sumber : [www.lapakgis.com](http://www.lapakgis.com)

Gambar 2.2 Pembagian Zona Pada Sistem Koordinat UTM

Mempelajari Sistem Informasi Geografi (SIG) atau Geographical Information System (GIS) harus diawali dengan pengertian yang cukup mengenai peta sebagai media visual semua fitur dipermukaan bumi serta perkembangan analisis spasial mulai dari metode manual sampai menggunakan sistem digital. GIS berkembang dari perkembangan penggunaan peta multi layer untuk analisis dan perkembangan teknologi computer.

Pemahaman akan konsep dasar pemetaan, prinsip dasar proyeksi peta dan perkembangan pemanfaatan GIS akan mempermudah pemahaman lebih lanjut mengenai penggunaan GIS dalam berbagai bidang, terutama bidang-bidang yang terkait dengan ruang. Saat ini sebagai sebuah sistem informasi, GIS digunakan di hampir semua sektor karena setiap sektor pada umumnya akan terkait dengan aspek keruangan atau lokasi. GIS pun mengalami perkembangan, dari hanya kemampuan visualisasi sampai ketinggian analisis yang cukup kompleks dalam menghasilkan informasi yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan.

Peta merupakan gambaran permukaan bumi yang dituangkan dalam bidang datar. Menurut ICA (International Communication Association) peta adalah gambaran konvensional yang menggambarkan elemen-elemen yang ada dipermukaan bumi dan gejala-gejala dari elemen-elemen yang digambarkan tersebut. Peran peta adalah untuk menggambarkan posisi, menggambarkan ukuran dan menggambarkan bentuk-bentuk dari fenomena yang digambarkan dalam peta tersebut. Peta memiliki peran yang beragam dan terus berkembang peran awal dari peta adalah untuk sarana informasi dari pembuat peta ke penggunaannya yang bertujuan untuk mengkomunikasikan posisi suatu tempat dan digunakan untuk navigasi. Peta kemudian berkembang menjadi dasar untuk analisis semua fenomena yang ada dalam permukaan bumi dalam kaitan dengan aspek keruangan, pada tahapan ini peta dapat digunakan untuk menghitung suatu fenomena, membuat prediksi berdasarkan keterkaitan fenomena keruangan dan pada akhirnya menjadi alat untuk analisis berbagai hal yang terkait dengan keruangan.

Ada berbagai jenis peta yang bisa dibedakan berdasarkan beberapa kategori seperti berikut:

1. Berdasarkan skala peta

Peta dapat dibuat dalam skala yang detail dan skala yang tidak detail. Semakin detail skala peta maka akurasi peta akan semakin baik dan gambaran object yang ada dalam peta juga semakin mirip dengan kondisi sebenarnya.

## 2. Berdasarkan isi yang ada dalam peta

Berdasarkan isi peta maka dapat dibedakan atas peta dasar dan peta tematik. Peta dasar merupakan peta yang dibuat untuk menggambarkan kondisi umum suatu wilayah dan menggambarkan tampilan seperti sungai, jalan, kontur/garis ketinggian, batas administrasi, lokasi-lokasi penting seperti pusat pemukiman, dan gambaran tutupan lahan secara general. Peta tematik bisa sangat beragam dan digambarkan dengan menonjolkan aspek tertentu sesuai dengan tujuan pembuatan peta. Peta tematik misalnya peta penggunaan tanah, peta jenis tanah, peta geologi, peta curah hujan, dan lain-lain.

Untuk membuat peta terdapat kaidah kartografi yang harus dipenuhi, bahwa peta harus membuat penggunanya mampu membaca peta tersebut dengan mudah. Untuk mempermudah membaca peta maka dalam membuat peta harus memenuhi syarat minimal seperti adanya judul, skala, arah mata angin dan legenda peta.

Proyeksi peta merupakan hal yang penting untuk dipelajari sebagai dasar untuk memahami bagaimana peta ditampilkan dari kondisi permukaan bumi yang melengkung seperti bola ke dalam bentuk datar. Terdapat ratusan system proyeksi peta yang berbeda. Proses mentransfer informasi dari bumi ke peta menyebabkan setiap proyeksi untuk mengalami distorsi setidaknya satu aspek dari dunia nyata – baik bentuk, area, jarak, atau arah.

Setiap proyeksi peta memiliki kelebihan dan kekurangan, proyeksi yang tepat untuk peta tergantung pada skala peta, dan pada tujuan yang akan digunakan. Misalnya, ada system proyeksi mungkin memiliki distorsi atau penyimpangan yang besar jika

digunakan untuk memetakan seluruh negeri, tetapi mungkin pilihan yang sangat baik untuk skala besar (rinci) misalnya untuk peta dari provinsi atau kabupaten. Sifat dari suatu proyeksi peta juga dapat mempengaruhi beberapa fitur desain peta. Beberapa proyeksi yang baik untuk daerah-daerah kecil, ada yang baik untuk daerah pemetaan yang membentang dari timur ke barat, dan beberapa lebih baik untuk daerah pemetaan dengan areal yang membentang dari utara ke selatan. Beberapa proyeksi memiliki sifat khusus, misalnya, proyeksi Mercator memiliki garis garis bantu lurus dan karena itu sangat baik untuk navigasi karena dengan garis bantu ini program kompas lebih mudah untuk menentukan arah.