

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Kawasan Bandung Utara**

Kawasan Bandung Utara merupakan suatu wilayah yang dikembangkan sebagai Kawasan Lindung atau Kawasan Konservasi berlandaskan pada kebijakan pemerintah Provinsi dan Kabupaten yaitu pada Surat Keputusan Gubernur No.181 Tahun 1982 tentang Peruntukan Lahan Di Wilayah Inti Bandung Raya Bagian Utara ditetapkan sebagai Hutan Lindung, Pertanian Tanaman Keras, dan Pertanian Non Tanaman Keras (Rina Mardianti, 2013). Adapun luas wilayah KBU ini sebesar 42.315,32 ha dan ditetapkan sebesar 68,69% untuk Kawasan Lindung dan 31,31% sebagai Kawasan Budidaya yang kemudian pada Tahun 1998 direvisi melalui Rancangan Umum Tata Ruang (RUTR) Kawasan Bandung Utara menjadi 72,44% untuk Kawasan Lindung dan 17,56% untuk Kawasan Budidaya. Melihat peruntukkannya tersebut dapat dilihat bahwa KBU memegang peranan dan fungsi vital terhadap wilayah di sekitarnya (Bappeda, 2014).

Kawasan Bandung Utara berada di sebelah Utara Bandung Raya, yang berada pada ketinggian 750 meter di atas permukaan laut. Kawasan Bandung Utara terletak di kaki Gunung Burangrang (dibagian barat), kaki Gunung Tangguban Perahu (bagian tengah), dan Kaki Gunung Manglayang (bagian timur). Secara administratif, daerah-daerah yang masuk Kawasan Bandung Utara terdiri dari 4 wilayah yaitu: Kabupaten Bandung, Kota Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Cimahi. Kawasan Bandung Utara terdiri dari daerah perbukitan yang memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap resapan air serta memiliki pesona panorama serta pemandangan yang indah, sehingga mendorong munculnya bangunan disekitar wilayah tersebut seperti hotel berbintang, restoran, tempat rekreasi, dan permukiman (Rina Mardianti, 2013).

Kawasan Bandung Utara (KBU) merupakan Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat dalam RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Provinsi Jawa Barat 2009-2029. Bandung Utara memiliki fungsi sebagai daerah resapan air yang menyuplai sekitar 60% kebutuhan air bagi penduduk yang berada di bawahnya dan juga berpotensi

menimbulkan masalah lingkungan yang berdampak sangat luas bagi kehidupan. Selain itu, Kawasan Bandung Utara ditetapkan sebagai Kawasan andalan dan Kawasan Strategis Nasional (KSN) karna memiliki kepentingan ekonomi dan pemberdayaan sumberdaya alam terhadap peningkatan kualitas kawasan. Di kawasan ini, 60% potensi air tanah khususnya untuk daerah yang dibawahnya berasal dari kawasan Bandung Utara. Selain itu di kawasan Bandung Utara sebagai fungsi lindung yang di dalamnya terdapat resapan air, perlindungan kawasan bawahnya, gerakan tanah, gempa. Di kawasan ini terdapat pula beberapa situs seperti situs Batu Lonceng, Bukit Tunggul dan Situs Kerajaan Thailand (Curug Dago) dan terdapat banyak mata air di kawasan ini.

### **2.1.1 Kabupaten Bandung**

Kawasan Bandung Utara memiliki 4 (empat) wilayah administratif, salah satunya yaitu sebagian wilayah Kabupaten Bandung. Kabupaten Bandung terletak pada koordinat 107°14' – 107°56' Bujur Timur dan 60°49' – 7°19' Lintang Selatan terletak di wilayah dataran tinggi (Bappeda, 2014). Luas wilayah keseluruhan Kabupaten Bandung 176.238,67 Ha, sebagian besar wilayah Bandung berada diantara bukit-bukit dan gunung-gunung yang mengelilingi Kabupaten Bandung, seperti disebelah utara terletak Bukittunggul dengan tinggi 2.200 m, Gunung Tangkuban Parahu dengan tinggi 2.076 m yang berbatasan dengan Kabupaten Bandung Barat dan Kabupaten Purwakarta dan di sebelah selatan terdapat Gunung Patuha dengan tinggi 2.334 m, Gunung Malabar dengan tinggi 2.321 m, serta Gunung Papandayan dengan tinggi 2.262 m dan Gunung Guntur dengan tinggi 2.249 m, keduanya di perbatasan dengan Kabupaten Garut (Perda Provinsi Jawa Barat No. 2 Tahun 2016).

### **2.1.2 Zona Pengendalian di Kabupaten Bandung**

Menurut Perda Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2016 tentang Pedoman Pengendalian Kawasan Bandung Utara Sebagai Kawasan Strategis Provinsi Jawa Barat, pembagian zonasi dibagi menjadi 7 (tujuh) zonasi pengendalian, yaitu zona konservasi atau zona lindung utama, zona lindung

tambahan, zona pemanfaatan perdesaan, zona pemanfaatan perkotaan, zona pemanfaatan terbatas perdesaan, zona pemanfaatan terbatas perkotaan, dan zona pemanfaatan sangat terbatas perkotaan. Sedangkan dalam Kawasan Bandung Utara di Kabupaten Bandung memiliki 4 (empat) zonasi pengendalian, diantaranya:

1. Zona L-1: Zona Konservasi atau Zona Lindung Utama.

Zona L-1 meliputi kawasan lindung, terutama kawasan hutan lindung, hutan konservasi, lindung alami, koridor 250 (dua ratus lima puluh) meter kiri kanan Sesar Lembang, serta lahan dengan kelerengan 40% (empat puluh persen) atau lebih, Hutan Produksi, Ruang Terbuka Hijau. Pemanfaatan ruang dibatasi pada kegiatan yang menjamin tidak terganggunya fungsi lindung, keutuhan kawasan, dan ekosistemnya. Di zona L-1 dilarang melakukan kegiatan-kegiatan yang berdampak merusak dan pencemaran lingkungan yang mengakibatkan terganggunya ekosistem dan fungsi lindung Kawasan.

2. Zona L-2: Zona Lindung Tambahan.

Zona L-2 meliputi kawasan hutan masyarakat dan kawasan perdesaan dengan fungsi resapan air tinggi. Kegiatan pemanfaatan ruang diutamakan untuk kehutanan, perkebunan, pertanian, wisata alam atau ekowisata, instalasi khusus atau strategis milik pemerintah, permukiman perdesaan secara terbatas.

3. Zona B-1: Zona Pemanfaatan Perdesaan.

Zona B-1 merupakan kawasan dengan tingkat kepadatan wilayah sedang sampai rendah, meliputi kawasan perdesaan di kawasan resapan air rendah. Kegiatan pemanfaatan ruangnya diarahkan untuk permukiman perdesaan dan perumahan kepadatan rendah, wisata, pertanian, dan perkebunan. Zona B-1 membatasi pembangunan yang bersifat horisontal atau menambah luas kawasan terbangun.

4. Zona B-3: Zona Pemanfaatan Terbatas Pedesaan.

Zona B-3 merupakan kawasan dengan tingkat kepadatan wilayah sedang sampai rendah, meliputi kawasan perdesaan di kawasan resapan air sedang.

Kegiatan pemanfaatan ruang diarahkan untuk permukiman perkotaan dan perumahan kepadatan rendah sampai sedang, wisata, dan pertanian. Zona B-3 membatasi pembangunan yang bersifat horisontal atau menambah luas kawasan terbangun.

## 2.2 Bencana Banjir

Banjir didefinisikan sebagai bencana akibat curah hujan yang tinggi dan tidak memiliki saluran pembuangan air yang memadai sehingga meredam di wilayah-wilayah yang relatif datar. Banjir juga dapat disebabkan karena jebolnya sistem aliran air sehingga daerah yang rendah terkena dampak kiriman banjir (Khambali, 2017). Selain itu, banjir menjadi masalah dan berkembang menjadi bencana ketika banjir tersebut mengganggu aktifitas manusia dan bahkan membawa korban jiwa dan harta benda (Sobirin, 2009).

Definisi banjir menurut BAKORNAS PB (2007) adalah aliran air sungai yang tingginya melebihi muka air normal sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah disisi sungai. Bencana banjir dapat dapat menimbulkan berbagai macam kerugian yaitu, wilayah yang terkena dampak banjir akan mengalami kerusakan fungsi lahan. Banjir bisa disebabkan oleh 2 (dua) jenis faktor, diantaranya:

1. Faktor alam seperti, topografi dan geofisik sungai, curah hujan yang tinggi, penurunan tanah, kerusakan bangunan pengendali banjir, erosi dan sedimentasi kapasitas sungai dan drainase yang tidak memadai, dan sebagainya;
2. Faktor manusia seperti pembuangan sampah sembarangan, perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat, perubahan tata guna lahan, kawasan kumuh disepanjang sungai, dan sebagainya.

Menurut BAKORNAS PB (2007) pada negara tropis berdasarkan sumber airnya, banjir dapat dikategorikan menjadi 4 (empat) kategori, diantaranya:

1. Banjir yang disebabkan oleh hujan lebat yang melebihi kapasitas penyaluran sistem pengaliran air yang terdiri dari sistem sungai alamiah dan sistem drainase buatan manusia.

2. Banjir yang disebabkan meningkatnya muka air di sungai sebagai akibat pasang air laut maupun meningginya gelombang laut akibat badai.
3. Banjir yang disebabkan oleh kegagalan bangunan air buatan manusia seperti bendungan, tanggul, dan bangunan pengendalian banjir.
4. Banjir akibat kegagalan bendungan alam atau penyumbatan aliran sungai akibat runtuhnya/longsornya tebing sungai.

Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, tekstur tanah dan penggunaan lahan) (Suherlan, 2001).

Menurut Budiharjo (2003), banjir yang terjadi dapat menimbulkan beberapa kerugian diantaranya sebagai berikut:

1. Bangunan akan rusak atau hancur akibat daya terjang air banjir, terseret arus, terkikis genangan air, longsornya tanah dibawah pondasi.
2. Hilangnya harta benda dan korban jiwa.
3. Rusaknya tanaman pangan karena genangan air.
4. Pencemaran tanah dan air karena arus air membawa lumpur, minyak, dan bahan-bahan lainnya.

Dampak banjir pada wilayah perkotaan pada umumnya adalah pemukiman sedangkan di pedesaan dampak dari banjir disamping pemukiman juga daerah pertanian yang bisa berdampak terhadap ketahanan pangan daerah tersebut dan secara nasional terlebih jika terjadi secara besar-besaran pada suatu negara (Suherlan, 2001).

### **2.3 Metode Penentuan Kawasan Potensi Banjir**

Metode penentuan kawasan potensi banjir yang digunakan yaitu *Weighted Scoring*, metode ini biasa digunakan untuk mengkuantifikasikan variabel yang nilainya kualitatif (bukan berasal dari pengukuran). Jenis datanya bersifat ordinal, dimana nilai tertentu dapat dikatakan lebih tinggi dari pada nilai yang lain tetapi

tidak dapat diketahui dengan pasti seberapa besar bedanya. Dalam metode ini, total skor pada tiap komoditi didapatkan dengan cara mengalikan nilai/skor pada tiap komoditi yang bersangkutan dengan nilai bobot tertentu pada tiap kriteria (dengan bobot tiap kriteria bisa berbeda), baru kemudian menjumlahkan nilai perkalian skor dan bobot tersebut. Metode *Weighted Scoring* dipergunakan bilamana ada kriteria penilai alternatif yang dapat dianggap lebih penting dari yang lain, baik satu kriteria maupun beberapa kriteria (Wismarini dan Muji, 2015).

Penentuan bobot kriteria pada metode *Weighted Scoring* pada perhitungan tingkat potensi banjir adalah berdasarkan tingkat kepentingan dalam penilaian serta kondisi parameter indikator banjir dan parameter yang dominan memiliki faktor pembobot paling besar. Sedangkan pemberian skor dilakukan berdasarkan tingkat pengaruh parameter tersebut terhadap potensi terjadinya banjir. Tujuannya adalah untuk menyusun urutan tingkat kerentanan banjir (Hajar, 2006). Dalam menentukan skor terdapat perbandingan skala, adapun skala yang digunakan berupa nilai 1 (satu) hingga 9 (sembilan) yang mana semakin kecilnya angkanya semakin kecil pengaruhnya dan semakin besar angkanya maka semakin besar pengaruhnya terhadap banjir, pada Tabel 2.1 memperlihatkan skala penskoran oleh Saaty (1990).

Tabel 2.1 Penskoran Skala 1-9

Nilai Intensitas	Keterangan
1	Sama pentingnya
2	Sama hingga sedang pentingnya
3	Sedang pentingnya
4	Sedang hingga kuat pentingnya
5	Kuat pentingnya
6	Kuat hingga sangat pentingnya
7	Sangat kuat pentingnya
8	Sangat kuat hingga ekstrim pentingnya
9	Ekstrim pentingnya

Sumber: Saaty (1990) dalam Setiawan, dkk. (2019)

Penentuan kawasan potensi banjir menggunakan beberapa parameter yaitu, penggunaan lahan, ketinggian lahan, *buffer* sungai, curah hujan, kemiringan lereng, dan jenis tanah.

### 1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan, berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu, atau pemanfaatan lahan oleh manusia untuk tujuan tertentu. Penggunaan lahan seperti untuk pemukiman, hutan lindung, tegalan sawah irigasi, lahan industri dan sebagainya. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi (Alief, 2017). Klasifikasi penggunaan lahan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

No	Kelas Penggunaan Lahan
1	Sawah, lahan terbuka
2	Pertanian lahan kering, pemukiman
3	Semak belukar, alang-alang
4	Perkebunan
5	Ladang/tegalan
6	Hutan

Sumber: Primayuda (2009) dalam Kuswandi, dkk. (2014).

### 2. Ketinggian Lahan

Ketinggian lahan mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir didasarkan pada sifat air yang mengalir mengikuti gaya gravitasi yaitu mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah. Lahan yang mempunyai nilai ketinggian besar berpotensi kecil untuk terjadi banjir. Sedangkan daerah dengan ketinggian rendah berpotensi besar untuk terjadinya banjir (Kuswandi, dkk., 2014). Klasifikasi ketinggian lahan terbagi menjadi 5 (lima) kelas yang menunjukkan ketinggian daerah penelitian (Setiawan, dkk. 2019). Klasifikasi ketinggian tanah dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Klasifikasi Ketinggian Lahan

No	Kelas Ketinggian Lahan (mdpl)
1	17 – 265
2	265 – 556
3	556 – 882
4	882 – 1276
5	1276 – 2202

Sumber: Setiawan, dkk. (2019), dimodifikasi penulis.

### 3. *Buffer* Sungai

*Buffer* adalah batas dengan jarak tertentu yang dibuat mengelilingi suatu titik, garis, atau poligon. Secara anatomis *buffer* merupakan sebarang zona yang mengarah keluar dari sebuah obyek pemetaan apakah itu sebuah titik, garis, atau area (poligon). Dengan membuat *Buffer*, akan terbentuk suatu area yang melingkupi atau melindungi suatu obyek spasial dalam peta (*buffered object*) dengan jarak tertentu (Prahasta, 2002). *Buffer* sungai dan badan air merupakan penentuan jarak tertentu dari sungai atau badan air tersebut yang memungkinkan terjadinya banjir (Martha, 2011). Klasifikasi *buffer* sungai dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Klasifikasi *Buffer* Sungai

No	<i>Buffer</i> Sungai (m)
1	0-25
2	25-50
3	50-75
4	75-100
5	>100

Sumber: Kusumo dan Evi (2016).

### 4. Curah Hujan

Curah hujan adalah faktor non-fisik lahan yang sangat mempengaruhi kejadian banjir. Curah hujan yang tinggi, akan memperbesar kemungkinan terjadinya banjir. Puslitbang DPU (2007) menyebutkan bahwa curah hujan merupakan input penyebab terjadinya banjir. Curah hujan berinteraksi langsung terhadap karakteristik fisik lahan, berproses menghasilkan suatu keluaran sebagai respon



permukaan lahan, dalam hal ini adalah banjir. Klasifikasi curah hujan dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Klasifikasi Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm)	Kriteria Kondisi
1	>3000	Sangat Basah
2	2501 – 3000	Basah
3	2001 – 2500	Sedang/Lembap
4	1501 – 2000	Kering
5	<1501	Sangat Kering

Sumber: Primayuda (2006) dalam Kuswandi, dkk. (2014).

#### 5. Kemiringan Lereng

Arsyad (2006) menyebutkan bahwa kemiringan lereng merupakan salah satu sifat topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Kemiringan lereng yang landai memiliki kerentanan banjir lebih tinggi dari lereng yang curam. Hal ini dikarenakan laju air pada kemiringan datar/landai lebih lambat bila dibandingkan pada lereng yang curam. Dengan kata lain, semakin kecil kemiringan suatu wilayah, maka semakin rentan wilayah tersebut mengalami genangan air/ banjir. Klasifikasi kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.6 Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kelas Lereng	Kemiringan Lereng (%)
1	Datar	< 8
2	Landai	8-15
3	Agak Curam	15-25
4	Curam	25-40
5	Sangat Curam	>40

Sumber: Utomo (2004) dalam Kuswandi, dkk., (2014).

#### 6. Jenis Tanah

Jenis tanah berpengaruh terhadap kemampuan tanah menyerap, menyimpan, dan mengalirkan air hujan. Setiap jenis tanah memiliki sifat atau karakteristik

yang berbeda. Tanah dengan tekstur sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi, sedangkan tekstur yang kasar memiliki peluang kejadian banjir yang rendah. Hal ini disebabkan semakin halus tekstur tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit untuk meresap ke dalam tanah, sehingga terjadi penggenangan (Alief, 2017). Klasifikasi jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.7 Klasifikasi Jenis Tanah.

No	Kelas Jenis Tanah
1	Grumusol
2	Litosol Mediteran
3	Latosol
4	Alluvial dan Andosol
5.	Regosol

Sumber: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (1998)  
dalam Adibah (2013)

## 2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) pada umumnya adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. SIG juga merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis berikut atribut-atributnya (Prahasta, 2005). SIG digunakan untuk memberi nilai, dengan melakukan pengaturan dan memperlihatkan data secara tepat, menggabungkannya dengan data lain, melakukan analisis terhadap data, dan menghasilkan data baru yang berguna, pada gilirannya SIG dapat membantu untuk pengambilan keputusan (Heywood, 2002).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyajikan secara digital dan menganalisa penampakan geografis yang ada di permukaan bumi. Penyajian secara digital berarti mengubah keadaan menjadi bentuk digital. Setiap objek

yang ada di permukaan bumi merupakan “*geo-referenced*”, yang merupakan kerangka hubungan database ke SIG. “*Geo-referenced*” menunjukkan lokasi suatu objek di ruang yang ditentukan oleh sistem koordinat, sedangkan database yaitu sekumpulan informasi tentang sesuatu dan hubungannya antar satu dengan lainnya (Nasution dan Supriadi, 2007).

Sistem Informasi Geografis dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dalam mendapatkan data-data yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital. Sistem ini merelasikan data spasial (lokasi geografis) dengan data non spasial, sehingga para penggunanya dapat membuat peta dan menganalisa informasinya dengan berbagai cara. SIG merupakan alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, table, atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan (Barus dan Wiradisastira, 2000).

Ada beberapa alasan yang mendasari mengapa perlu menggunakan SIG, menurut Astuti (2006) alasan yang mendasarinya adalah:

1. SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi.
2. SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data.
3. SIG memiliki kemampuan menguraikan unsur-unsur yang ada dipermukaan bumi ke dalam beberapa layer atau *coverage* data spasial.
4. SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya.
5. Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif.
6. SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik.
7. SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitannya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam

Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 1993).

Data-data yang diolah dalam GIS pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial. Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (*polygon*). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sampel dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontur dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya.

Struktur data spasial dibagi dua yaitu, model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (*grid*)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area poligon (Barus dan Wiradisastra, 2000).

#### **2.4.1 Subsistem Sistem Informasi Geografis**

Menurut Prahasta (2005) Sistem Informasi Geografis mempunyai beberapa subsistem, diantaranya:

##### **1. Data Input**

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

## 2. Data Output

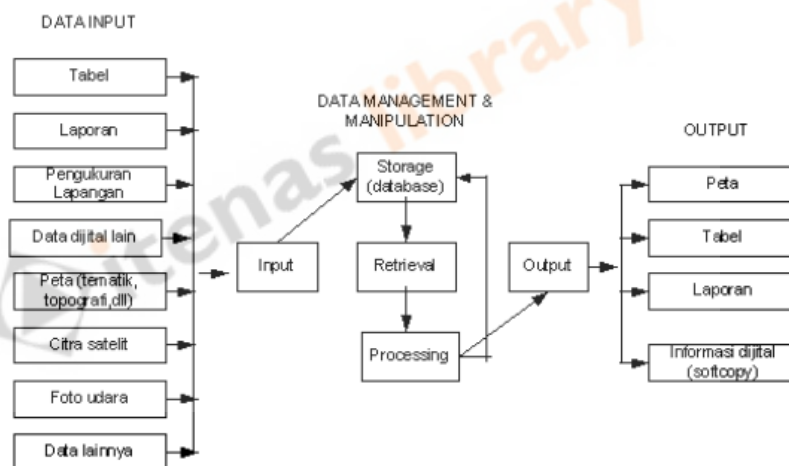
Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti: tabel, grafik, peta dan lain-lain.

## 3. Data Management

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan di-*edit*.

## 4. Data Manipulation & Analysis

Subsistem ini merupakan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.1 Subsistem SIG  
Sumber: Prahasta, 2005

## 2.5 Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan sekumpulan metoda untuk menemukan dan menggambarkan tingkatan pola dari sebuah fenomena spasial sehingga dapat dimengerti dengan lebih baik. Dengan melakukan analisis spasial, diharapkan muncul informasi baru yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan di bidang yang dikaji. Metoda yang digunakan sangat bervariasi, mulai observasi visual sampai pemanfaatan matematika/statistik terapan (Sadahiro, 2006).

Analisis spasial dalam kelompok ini merujuk pada kemampuannya dalam melakukan perhitungan dan menerangkan keterkaitan spasial antara fitur yang berbeda dalam sebuah basis data menerangkan keterkaitan data dalam suatu layer yang sama ataupun antar layer yang berbeda. Analisis spasial mengarah pada banyak macam operasi dan konsep termasuk perhitungan sederhana, klasifikasi, penataan, tumpang susun geometris, dan pemodelan kartografis. Sedangkan statistik spasial adalah segala teknik analisis untuk mengukur distribusi suatu kejadian berdasarkan keruangan (Scott dan Warmerdam, 2006). Keruangan yang dimaksud disini adalah variabel yang ada di permukaan bumi seperti kondisi topografi, vegetasi, perairan, dll. Berbeda dengan statistik non-spasial yang tidak memasukkan unsur keruangan dalam analisisnya.

### 2.5.1 Analisis Data Sistem Informasi Geografis

#### 1. *Measurement*

*Measurement* yaitu menghitung panjang, perimeter dan area adalah penerapan umum untuk SIG. Kemungkinan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh berbeda dapat terjadi, tergantung pada jenis data yang digunakan di dalam sistem informasi geografis (raster atau vektor) dan metode pengukuran yang digunakan.

#### 2. *Query*

*Query* pada basis data sistem informasi geografis berguna untuk mengambil data sehingga menjadi bagian penting yang paling penting dari proyek. *Query* menawarkan metode pengambilan data, dan dapat dilakukan pada data yang merupakan bagian dari basis data sistem informasi geografis, atau data baru yang dihasilkan sebagai hasil dari analisis data (Heywood, dkk., 2011).

#### 3. *Reclassification*

Reklasifikasi merupakan variasi yang penting pada pemikiran *query* sistem informasi geografis, dan dapat digunakan sebagai pengganti *query* dalam sistem informasi geografis bentuk raster (Heywood, dkk., 2011).

#### 4. Buffering and Neighborhood Functions

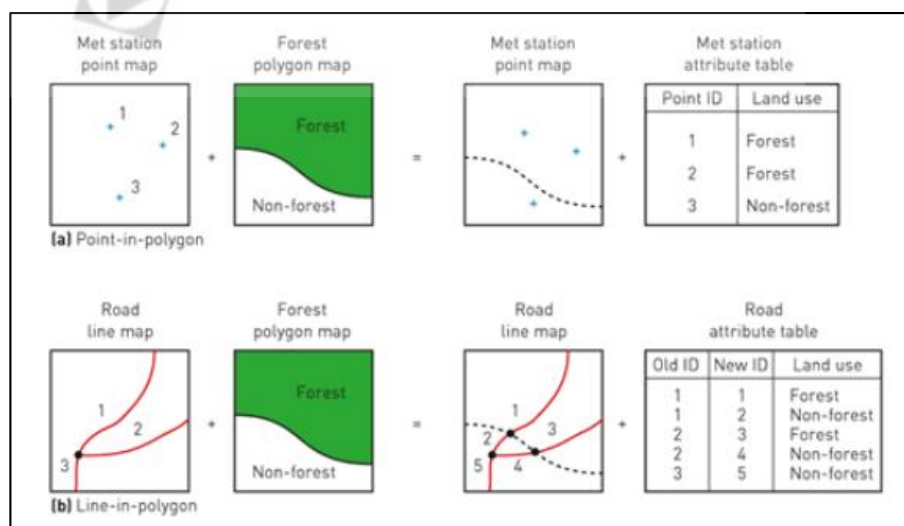
*Buffering* digunakan untuk mengidentifikasi zona yang menarik di sekitar suatu entitas, atau satu set entitas. Jika *buffer* titik maka zona yang terbentuk adalah lingkaran. Sedangkan buffering garis dan area akan menciptakan sebuah daerah baru. *Buffering* akan menghubungkan seluruh rangkaian data spasial bila dikombinasikan dengan lapisan data lainnya.

#### 5. Integrating Data – Map Overlay

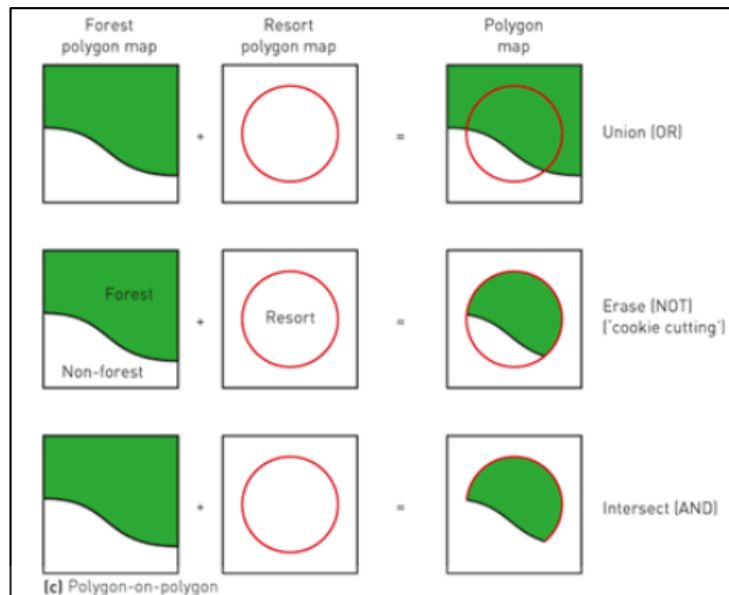
Heywood, dkk. (2011) menyatakan bahwa kemampuan untuk mengintegrasikan data dari minimal menggunakan dua sumber lapisan peta merupakan fungsi utama analisis sistem informasi geografis. Lapisan di mana set data spasial baru yang dibuat melibatkan penggabungan data dari dua atau lebih lapisan input data untuk membuat layer data baru. Seperti operasi dan analisis lain dalam sistem informasi geografis, ada perbedaan dalam cara menggabungkan lapisan peta yang dilakukan antara raster dan vektor.

##### 1) Vektor

- a. Titik dengan area
- b. Garis dengan area
- c. Area dengan area



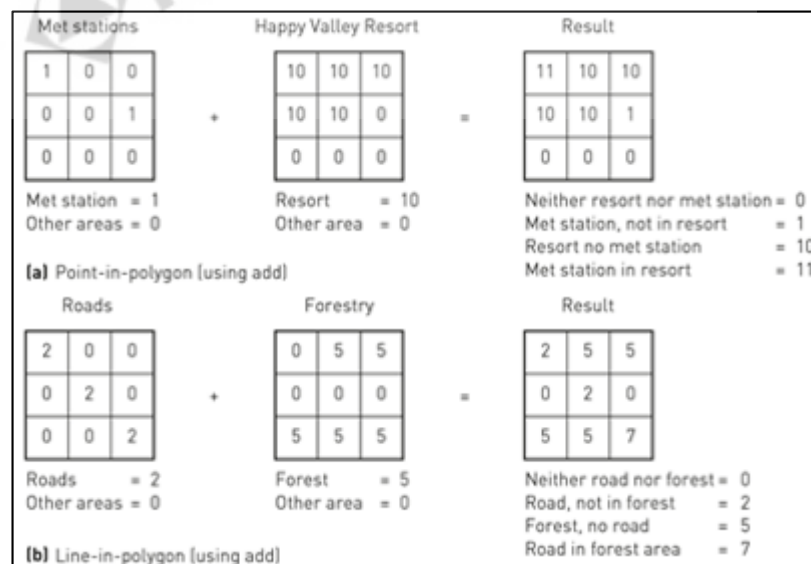
Gambar 2.2 Overlay Data Vektor Titik dengan Area dan Garis dengan Area  
Sumber: Heywood, dkk., 2011



Gambar 2.3 Overlay Data Vektor Area dengan Area  
 Sumber: Heywood, dkk., 2011

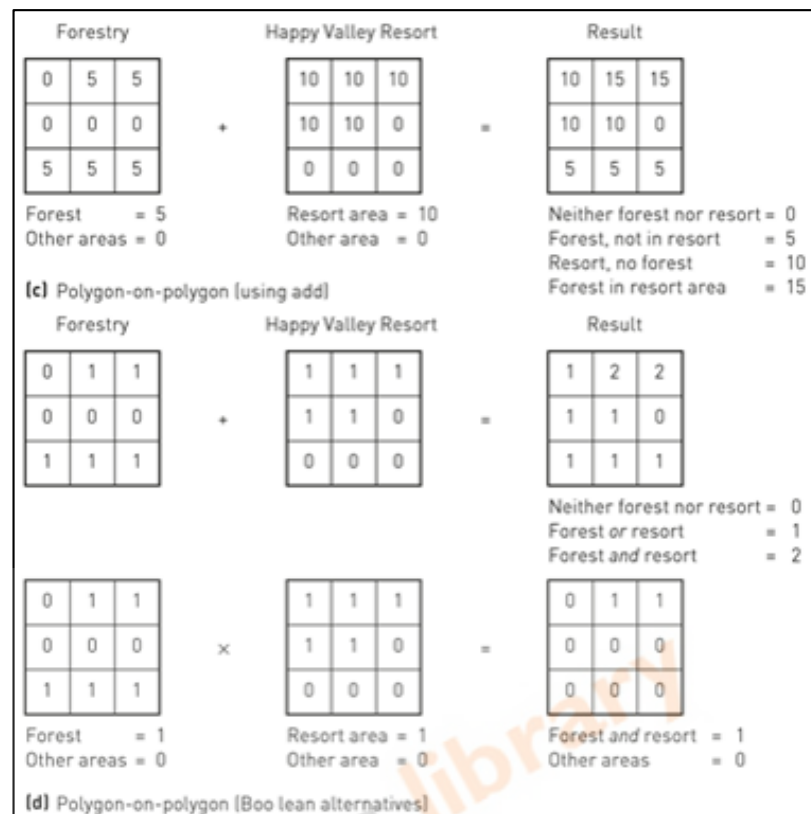
2) Raster

- a. Titik dengan area
- b. Garis dengan area
- c. Area dengan area
- d. Area dengan area (*Boolean alternatives*)



Gambar 2.4 Overlay Data Raster Titik dengan Area dan Garis dengan Area  
 Sumber: Heywood, dkk., 2011





Gambar 2.5 *Overlay* Data Raster Area dengan Area  
Sumber: Heywood, dkk., 2011

## 6. Interpolasi Spasial

Interpolasi spasial adalah prosedur memperkirakan nilai properti pada situs yang tidak tersampel dalam suatu wilayah yang dicakup oleh pengamatan yang ada.

## 7. Network Analysis

Jaringan adalah satu set garis atau jalur yang saling berhubungan sehingga membentuk serangkaian fitur dimana sumber informasi dapat mengalir ke setiap bagian.