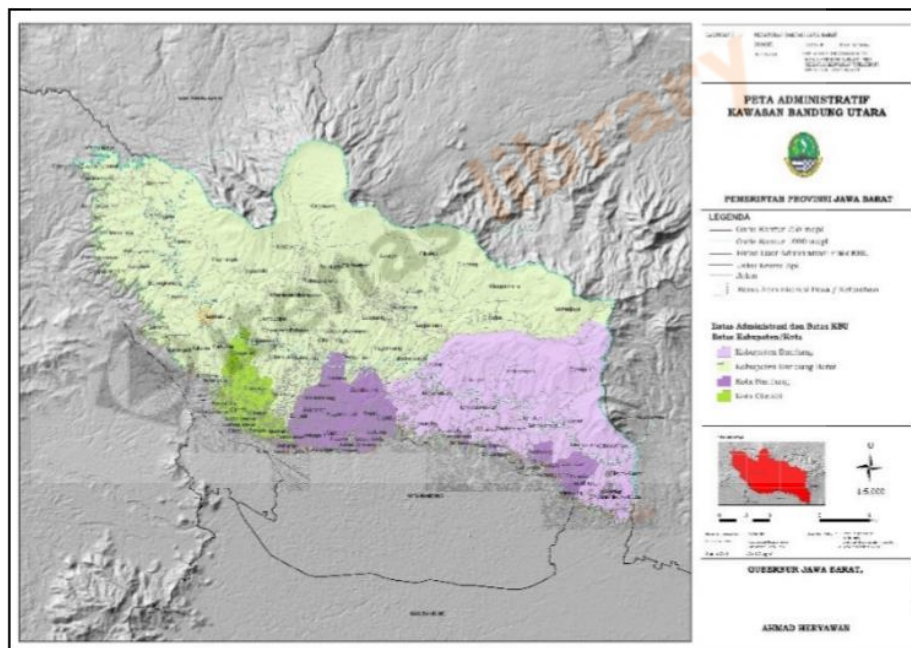


## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Kawasan Bandung Utara

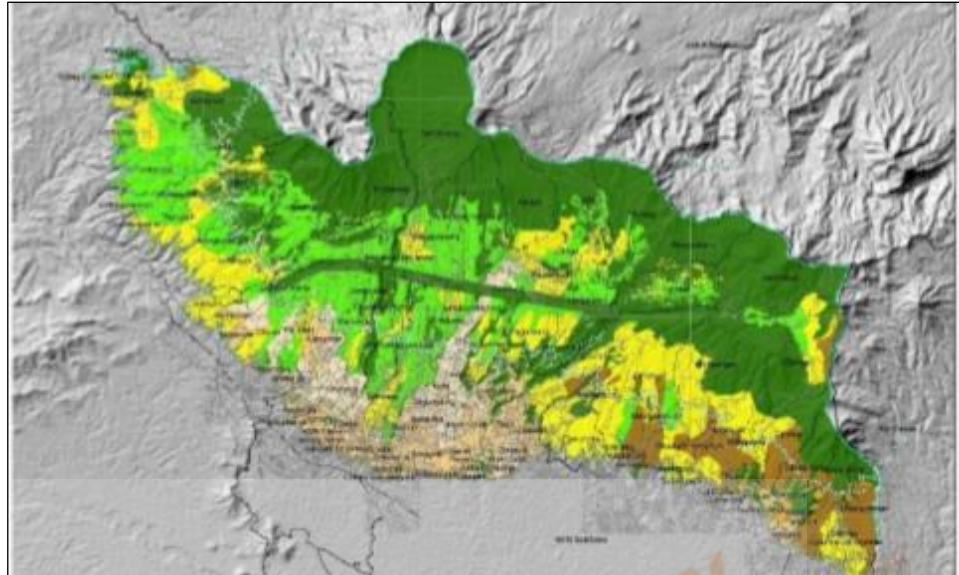
Kawasan Bandung Utara (KBU) merupakan kawasan konservasi yang mempunyai fungsi dan peranan penting dalam menjaga kelestarian, keserasian dan keseimbangan lingkungan hidup di kawasan cekungan Bandung. KBU memiliki batas wilayah yang terbagi menjadi dua Kabupaten dan dua Kota, yaitu sebagian Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat, serta sebagian Kota Cimahi dan sebagian Kota Bandung (Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2016). Gambar 2.1 di bawah ini memperlihatkan peta Kawasan Bandung Utara.



Gambar 2.1 Peta Kawasan Bandung Utara  
(Sumber: Bappeda Provinsi Jabar, 2016)

Kawasan Bandung Utara (KBU) Secara geografis terletak pada  $107^{\circ} 27' 30''$  -  $107^{\circ} 46' 15''$  BT,  $6^{\circ} 44' 31''$  -  $6^{\circ} 55' 43''$  LS. Selain itu, KBU mempunyai tujuh zonasi pengendalian yang terdiri dari zona konservasi atau zona lindung utama, zona lindung tambahan, zona pemanfaatan perdesaan, zona pemanfaatan perkotaan, zona pemanfaatan terbatas perdesaan, zona pemanfaatan terbatas perkotaan dan

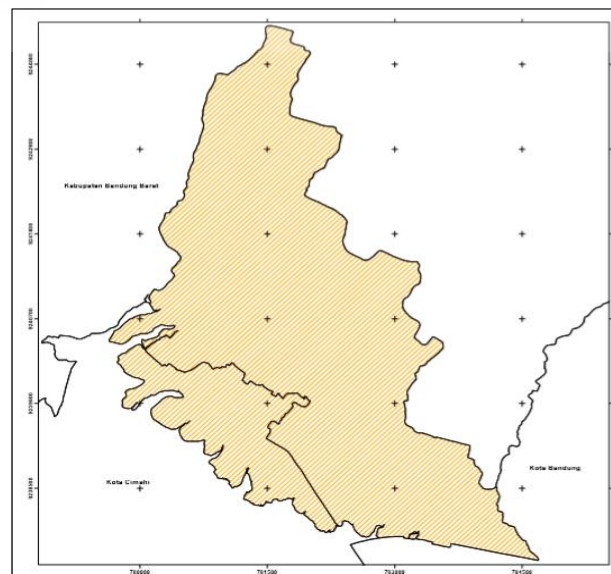
zona pemanfaatan sangat terbatas perkotaan. Gambar 2.2 berikut ini memperlihatkan zonasi pengendalian yang ada di KBU.



Gambar 2.2 Zonasi KBU  
(Sumber: Bappeda, 2016)

### 2.1.1 Kota Cimahi

Kawasan Bandung Utara (KBU) mempunyai empat wilayah administratif. Salah satunya adalah sebagian Kota Cimahi, tepatnya berada di dua Kecamatan yaitu Kecamatan Cimahi Utara dan Kecamatan Cimahi Tengah. Gambar 2.3 berikut ini memperlihatkan wilayah administratif KBU di Kota Cimahi.



Gambar 2.3 KBU di Kota Cimahi

Wilayah administrasi KBU di Kota Cimahi terdiri dari dua Kecamatan dan sembilan Kelurahan yang dapat di lihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Nama Kecamatan dan Kelurahan KBU di Kota Cimahi

Nama Kecamatan	Nama Kelurahan
	Kelurahan Pasirkaliki
	Kelurahan Citeureup
Cimahi Utara	<p style="text-align: center;">Sebagian Kelurahan Cibabat yang berada di sebelah utara garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl</p> <p style="text-align: center;">Sebagian Kelurahan Cipageran yang berada di sebelah timur garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl</p>
	Sebagian Kelurahan Cigugur Tengah yang berada di sebelah utara garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl
	Sebagian Kelurahan Karangmekar yang berada di sebelah utara garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl
Cimahi Tengah	<p style="text-align: center;">Sebagian Kelurahan Setiamanah yang berada di sebelah utara garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl</p> <p style="text-align: center;">Sebagian Kelurahan Padasuka yang berada di sebelah utara garis kontur 750 (tujuh ratus lima puluh) mdpl</p>
	Kelurahan Cimahi

### 2.1.2 Zonasi Pengendalian Kota Cimahi

Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 2 Tahun 2016, peraturan zonasi merupakan peraturan yang mengatur tentang ketentuan atau tata cara dalam melakukan pemanfaatan ruang dan pengendalian yang dibuat pada setiap zona. Zonasi pengendalian KBU disusun dengan pertimbangan utama pada aspek

mitigasi bencana, serta kemampuan daya dukung dan daya tampung lingkungan. Pada KBU di Kota Cimahi terdapat empat zonasi pengendalian yang terdiri dari.

- Zona L1 (Lindung Utama)

Pemanfaatan ruang diarahkan untuk mendukung fungsi konservasi air, tanah, keanekaragaman hayati, tipe ekosistem dan menjaga makroklimat, serta mencegah dan atau mengurangi dampak akibat bencana alam.

- Zona L2 (Lindung Tambahan)

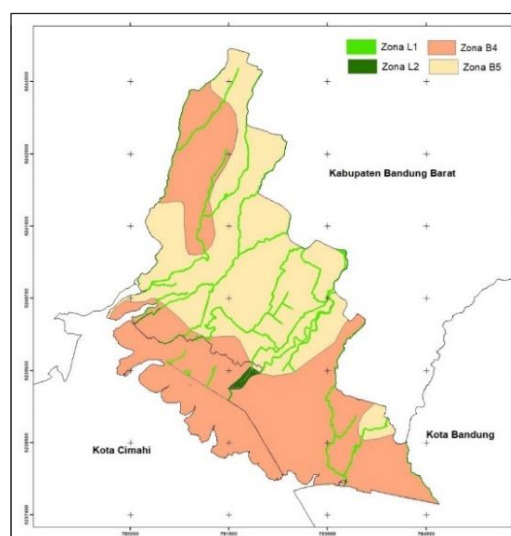
Sebagai fungsi lindung tambahan dan penyangga zona L1. Kegiatan pemanfaatan ruang diutamakan untuk kehutanan, perkebunan, pertanian, wisata alam atau ekowisata, instalasi khusus atau strategis milik pemerintah, permukiman perdesaan secara terbatas.

- Zona B4 (Pemanfaatan Terbatas Perkotaan)

Pemanfaatan ruang diarahkan untuk mencegah dan mengurangi laju penurunan daya dukung lingkungan di kawasan perkotaan, serta meningkatkan upaya perbaikan dan penataan lingkungan.

- Zona B5 (Pemanfaatan Sangat Terbatas Perkotaan)

Pembangunan diprioritaskan yang bersifat renovasi atau perbaikan lingkungan dan koefisien wilayah terbangun kawasan. Gambar 2.4 di bawah ini memperlihatkan zonasi pengendalian KBU di Kota Cimahi.



Gambar 2.4 Zonasi Pengendalian KBU Kota Cimahi

## 2.2 Bencana Banjir

Banjir didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air di suatu wilayah yang dapat menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Promise, 2009). Banjir dapat berupa genangan pada lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, pemukiman dan pusat kota. Banjir dapat juga terjadi karena debit atau volume air yang mengalir pada suatu sungai atau saluran drainase melebihi atau diatas kapasitas pengalirannya. Luapan air biasanya tidak menjadi persoalan bila tidak menimbulkan kerugian, korban meninggal atau luka-luka, tidak merendam pemukiman dalam waktu lama dan tidak menimbulkan persoalan bagi kehidupan sehari-hari. Bila genangan air terjadi cukup tinggi, dalam waktu lama dan sering maka hal tersebut dapat mengganggu kegiatan manusia. Dalam sepuluh tahun terakhir ini, luas area dan frekuensi banjir semakin bertambah dengan kerugian yang makin besar (BNPB, 2013).

Banjir dipengaruhi oleh banyak faktor, tetapi apabila dikelompokkan maka didapatkan tiga faktor yang berpengaruh terhadap banjir, yaitu elemen meteorologi, karakteristik fisik DAS dan manusia (Purnama, 2008). Elemen meteorologi yang berpengaruh pada timbulnya banjir adalah intensitas, distribusi, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung. Karakteristik DAS yang berpengaruh terhadap terjadinya banjir adalah luas DAS, kemiringan lahan, ketinggian dan kadar air tanah. Manusia berperan pada percepatan perubahan penggunaan lahan seperti hutan semak belukar. Pengaruh perubahan lahan terhadap perubahan karakteristik aliran sungai berkaitan dengan berubahnya areal konservasi yang dapat menurunkan kemampuan tanah dalam menahan air. Hal tersebut dapat memperbesar peluang terjadinya aliran permukaan dan erosi.

Dalam skala perkotaan, faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir adalah (Utomo, 2004):

1. Topografi, kelandaian lahan sangat mempengaruhi timbulnya banjir terutama pada lokasi yang mempunyai topografi dasar dan kemiringan rendah, seperti pada kota-kota pantai. Hal ini menyebabkan kota-kota pantai memiliki potensi atau peluang terjadinya banjir yang besar disamping dari ketersediaan saluran

drainase yang kurang memadai, baik saluran utama maupun saluran yang lebih kecil.

2. Area terbangun yang luas biasanya pada kawasan perkotaan dengan tingkat pembangunan fisik yang tinggi, sehingga bidang peresapan tanah semakin mengecil.
3. Kondisi saluran drainase yang tidak memadai akibat pendangkalan, pemeliharaan kurang dan kesadaran penduduk untuk membuang sampah pada tempatnya masih belum memasyarakat.

### **2.2.1 Penanggulangan Banjir**

Penanggulangan bencana banjir adalah berbagai upaya yang dapat dilakukan baik oleh pemerintah, masyarakat dan pemangku kepentingan lainnya (*stakeholder*) dalam rangka menanggulangi bencana banjir baik yang dilakukan sebelum terjadinya banjir, pada saat terjadi maupun setelah terjadi banjir (Promise, 2009). Salah satu upaya penanggulangan banjir adalah mitigasi bencana banjir. Mitigasi banjir merupakan suatu cara untuk mengurangi dampak dari bencana banjir.

Mitigasi banjir secara umum dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural merupakan tindakan menormalisasi sungai, pembangunan waduk pengendali banjir, pengurangan debit puncak banjir, dan lain sebagainya (Rosyidie, 2013). Sedangkan mitigasi non-struktural merupakan segala upaya pengurangan risiko bencana yang dilakukan bersifat non-fisik, organisasional dan sosial kemasyarakatan (Promise, 2009). Salah satu contoh upaya mitigasi non-struktural banjir dapat dilakukan dengan cara pembuatan peta zonasi banjir. Peta ini nantinya dijadikan sebagai sebuah acuan dalam penentuan pembangunan yang berbasis pengurangan risiko bencana banjir.

### **2.3 Model Penentuan Daerah Rawan Banjir**

Pengklasifikasian parameter kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, penggunaan lahan, *buffer* sungai dan elevasi dikutip dari Purnama yang ditulis didalam skripsi yang berjudul “Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran

Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis”. Masing-masing parameter mempunyai pengaruh terhadap resapan air ke dalam tanah yang dibedakan dengan nilai bobot. Nilai bobot parameter penentuan daerah rawan banjir dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Nilai Bobot Parameter Daerah Rawan Banjir

No	Parameter	Bobot
1.	Kemiringan Lereng	0.20
2.	Jenis Tanah	0.20
3.	Curah Hujan	0.15
4.	Penggunaan Lahan	0.15
5.	<i>Buffer</i> Sungai	0.10
6.	Elevasi	0.10

(Sumber: Primayuda, 2006 dalam Purnama, 2008)

### 1. Kemiringan Lereng

Kemiringan Lereng mengontrol kecepatan laju air dimana semakin besar lereng maka laju air semakin cepat yang artinya jika daerah berlereng curam potensi untuk terjadinya banjir kecil, sedangkan daerah berlereng datar potensi untuk terjadi banjir semakin besar (Rincon Dkk, 2018). Berikut adalah klasifikasi dan skor tingkatan dari kemiringan lereng yang dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 klasifikasi dan Skor Kemiringan Lereng

No	Lereng (%)	Klasifikasi	Skor
1	0-3	Datar	9
2	3-8	Landai	7
3	8-15	Bergelombang	5
4	15-30	Berbukit Kecil	3
5	30-45	Berbukit	1
6	>45	Berbukit Terjal	0

(Sumber: Primayuda, 2006)

### 2. Jenis Tanah

Jenis tanah merupakan faktor yang penting untuk menentukan daerah rawan banjir. Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang biasa kita sebut sebagai proses infiltrasi. Infiltrasi

adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, laju infiltrasi pada tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan (Harto, 1993). Berikut adalah tingkatan infiltrasi dan skor jenis tanah yang dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Infiltrasi dan Skor Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Skor
1	Grumusol	Kecil	5
2	Litosol Mediterian	Agak Kecil	4
3	Latosol	Sedang	3
4	Alluvial dan Andosol	Agak Besar	2
5	Regosol	Besar	1

(Sumber: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1998)

### 3. Curah Hujan

Curah hujan berkontribusi terhadap suplai air pada suatu wilayah, dimana semakin besar nilai curah hujan maka suplai air pada daerah tersebut akan semakin banyak sehingga potensi untuk terjadinya banjir semakin besar. Tingkat air di sungai naik ketika terjadi hujan lebat, ketika air naik sungai akan meluap ke daerah sekitar sungai sehingga menyebabkan terjadinya banjir (Ouma dan Tateishi, 2014). Berikut adalah skor untuk curah hujan yang dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Skor Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm)	Skor
1	>5500	5
2	4500-5500	4
3	3500-4500	3
4	2500-3500	2
5	<2500	1

(Sumber: Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1998)



#### 4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan yang terlalu padat dengan pemukiman, menghambat gerak air dan daya serapnya sehingga daerah pemukiman memiliki potensi yang besar untuk terjadinya banjir. Sedangkan daerah-daerah yang masih banyak vegetasi memiliki potensi yang kecil untuk terjadinya karena vegetasi berperan dalam daya serap air (Tehrany Dkk, 2014). Berikut adalah tingkatan infiltrasi dan skor penggunaan lahan yang dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.6 Infiltrasi dan Skor Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Infiltrasi	Skor
1	Pemukiman	Kecil	5
2	Sawah	Agak Kecil	4
3	Ladang/Tegalan	Sedang	3
4	Semak Belukar	Agak Besar	2
5	Hutan, Perkebunan	Besar	1

(Sumber: Theml. S, 2008)

#### 5. Buffer Sungai

Buffer sungai merupakan suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu (Purnama, 2008). *Buffer* sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan mengenai hubungan sungai dan kejadian banjir. Dengan asumsi semakin dekat dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir lebih tinggi. Berikut ini adalah jarak dan skor *buffer* sungai yang dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Skor *Buffer* Sungai

No	Kelas	Jarak <i>Buffer</i> (m)	Skor
1	Sangat Rawan	0-25	7
2	Rawan	25-100	5
3	Agak Rawan	100-250	3

(Sumber: Primayuda, 2006)

#### 6. Elevasi

Elevasi berdampak pada penyebaran banjir di suatu wilayah. Elevasi memiliki peran kunci dalam kontrol gerakan *overflow* banjir (Rahmati Dkk,

2015). Elevasi merupakan ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin rendah suatu wilayah maka semakin besar potensi akan terjadinya banjir, begitu juga sebaliknya semakin tinggi suatu wilayah maka potensi akan terjadinya banjir kecil. Berikut ini adalah kelas dan skor elevasi yang dapat dilihat pada Tabel 2.8.

No	Kelas (m)	Skor
1	744-756.5	9
2	756.5-769	7
3	769-794	5
4	794-819	3
5	819-844	1
6	>844	0

(Sumber: Utomo, 2004 dengan modifikasi penulis)

## 2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2013). SIG merupakan suatu sistem yang merujuk pada sebuah unsur informasi geografis. Dalam penggunaan kata geografis ini mengandung makna mengenai permukaan bumi, baik secara dua maupun tiga dimensi. Kemudian informasi geografis memiliki arti sebagai informasi yang menggambarkan lokasi-lokasi yang terdapat di permukaan bumi dan informasi yang memberikan keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi. Data dalam SIG terdiri atas dua komponen yaitu data spasial yang berhubungan dengan geometri bentuk keruangan dan data atribut yang memberikan informasi tentang bentuk keruangannya.

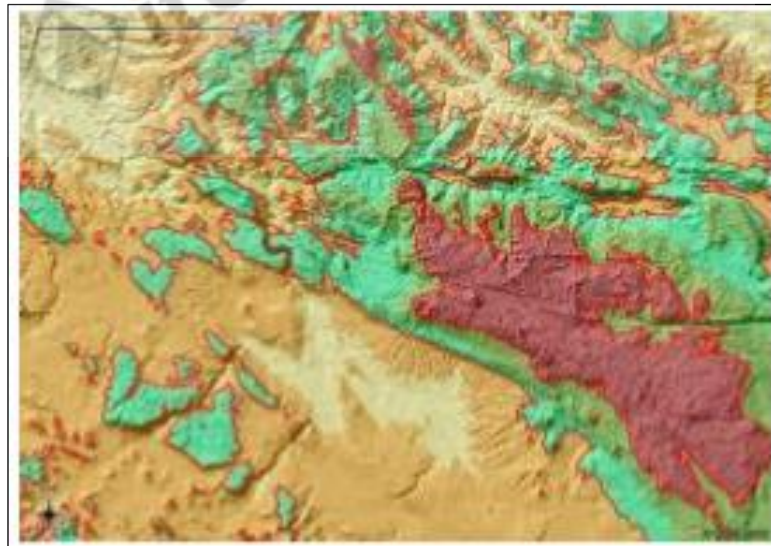
### 2.4.1 Data Spasial

Secara umum persepsi mengenai bentuk representasi entitas spasial adalah konsep raster dan vektor. Data Spasial merupakan data yang merujuk pada posisi geografis dimana setiap karakteristik memiliki satu lokasi yang harus ditentukan dengan cara yang unik. Untuk menentukan posisi secara absolut berdasarkan sistem

koordinat. Untuk area kecil, sistem koordinat yang paling sederhana adalah grid segiempat teratur. Untuk area yang lebih besar, berdasarkan proyeksi kartografi yang umum digunakan (Tuman, 2001). Data spasial direpresentasikan di dalam basis data sebagai raster atau vektor (Prahasta, 2001).

#### A. Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid) adalah data yang dihasilkan dari sistem Penginderaan Jauh. Pada data raster, obyek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan *pixel* (*picture element*) (Irwansyah, 2013). Pada data raster, resolusi (definisi visual) tergantung pada ukuran *pixel*-nya. Dengan demikian, resolusi *pixel* menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh tiap *pixel* pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah dan sebagainya. Gambar 2.5 berikut ini memperlihatkan contoh data raster.



Gambar 2.5 Data Raster  
(Sumber: Irwansyah, 2013)

## B. Data Vektor

Dalam data vektor, bumi direpresentasikan sebagai suatu mosaik yang terdiri atas garis (*arc/line*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik atau *point (node* yang mempunyai label) dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis) (Irwansyah, 2013).

- *Line* atau Garis

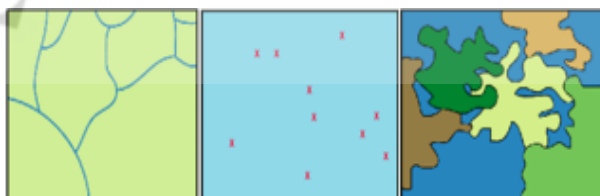
Garis dapat didefinisikan sebagai semua unsur linier yang dibangun dengan menggunakan segmen-segmen garis lurus yang dibentuk oleh dua titik koordinat atau lebih.

- *Polygon*

*Polygon* merupakan representasi obyek dalam dua dimensi. Contoh: danau, persil lahan, batas desa dan lain sebagainya.

- Titik

Titik meliputi semua objek grafis atau geografis yang dikaitkan dengan pasangan koordinat (x, y). Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Gambar 2.6 di berikut ini merupakan contoh data vektor.



Gambar 2.6 Data vektor  
(Sumber: Citrasatelit, 2020)

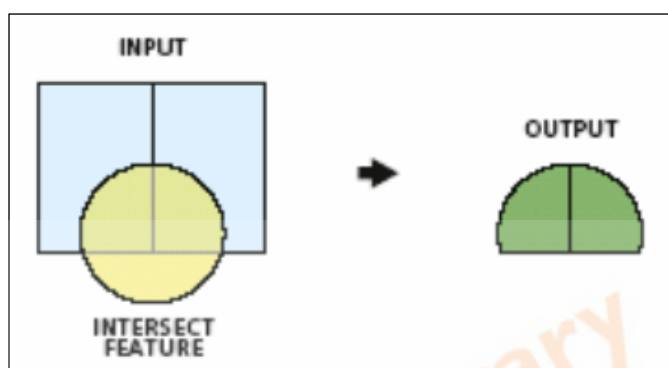
### 2.4.2 Analisa Spasial

Karakteristik utama Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah kemampuan menganalisis sistem seperti analisa statistik dan *overlay* yang disebut analisa spasial. *Overlay* merupakan suatu proses menampalkan peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya yang menghasilkan peta gabungan dari

kedua peta tersebut yang memiliki informasi atribut. Ada beberapa konsep *overlay*, berikut ini adalah penjelasan dari macam-macam konsep dari *overlay*.

### 1. *Intersection*

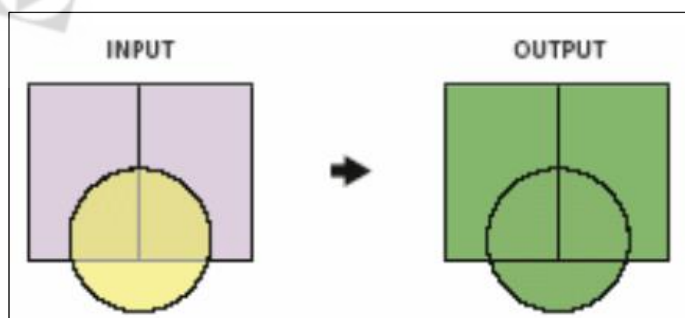
*Intersection* merupakan sebuah proses penggabungan dua buah data. Dari hasil penggabungan tersebut menghasilkan tema baru yang saling memotong antar dua buah tema. Tampilan *Intersection* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Intersection*  
(Sumber: Sugiarto, 2017)

### 2. *Union*

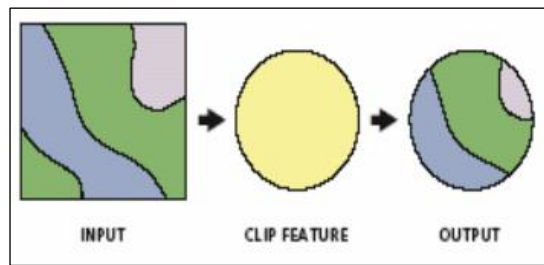
*Union* merupakan sebuah proses penggabungan dua buah data. Dari hasil penggabungan tersebut menghasilkan tema baru dengan bentuk dan atribut dari dua buah poligon. Tampilan *union* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Union*  
(Sumber: Sugiarto, 2017)

### 3. *Clip*

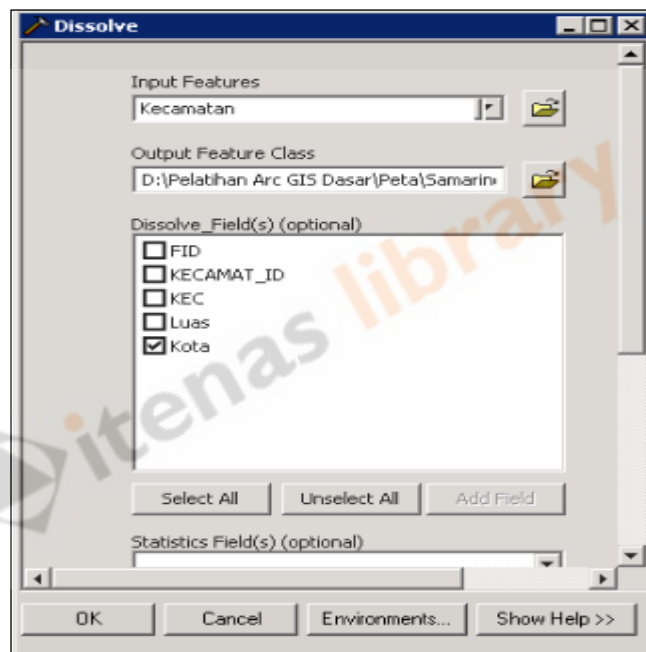
*Clip* digunakan untuk memotong sebuah tema yang berbentuk titik, garis, dan poligon dengan mengambil bagian dalam dan membuang bagian luarnya (Sugiarto, 2017). Tampilan *clip* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Clip*  
(Sumber: Sugiarto, 2017)

#### 4. *Dissolve*

*Dissolve* berfungsi untuk menggabungkan poligon berdasarkan kesamaan nilai atributnya. Tampilan *dissolve* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Dissolve*  
(Sumber: Sugiarto, 2017)

## 2.5 Generalisasi Peta

Generalisasi merupakan metode pembuatan peta pada skala tertentu yang dihasilkan dari peta pada skala yang lebih besar. Generalisasi terdiri dari pemilihan jenis kenampakan yang akan ditampilkan, penyederhanaan kenampakan yang akan dipilih, dan melestarikan corak wilayah yang dipetakan (Bakosurtanal, 2005). Pemilihan dan penyederhanaan merupakan salah satu tahapan pekerjaan kartografi

yang bertujuan agar peta dapat menyajikan data secara maksimal dan jelas, sehingga mudah dibaca. Unsur-unsur yang dapat disajikan dalam suatu peta sangat banyak jumlahnya serta beragam bentuknya, sehingga menyebabkan kesulitan dalam melakukan generalisasi. Pekerjaan ini sangat dipengaruhi oleh dua hal, yaitu skala peta dan maksud atau tujuan pemetaan.

Pada dasarnya kajian generalisasi merupakan penentuan unsur-unsur yang dipertahankan maupun yang dilakukan generalisasi dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu seperti skala dan tujuan pembuatan peta (Droppova, 2011). Generalisasi merupakan hal yang kompleks karena mengandung subjektivitas, dimana hasil generalisasi dapat berbeda antar kartografer maupun antar algoritma (Kraak dan Ferjan, 1996). Generalisasi peta terbagi kedalam dua tipe yaitu:

- A. Generalisasi geometris, generalisasi tipe ini digunakan jika hasil dari generalisasi berupa *database* peta (Saviano, 2011). Generalisasi geometris dicirikan oleh penyederhanaan, pembesaran, pemindahan, penggabungan dan pemilihan. Tidak ada dari keseluruhan proses proses ini yang mempengaruhi penataan simbol. Simbol titik tetap titik, garis putus tetap garis putus, simbol area tetap simbol area.
- B. Generalisasi konseptual, generalisasi tipe ini digunakan jika hasilnya berupa peta (generalisasi dari *database* menjadi peta). Generalisasi konseptual kartografis terkait proses-proses penggabungan dan pergeseran, akibatnya simbol-simbol dalam peta mungkin dapat berubah.