

## BAB II

### TINJAUAN TEORETIS

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 Bencana

###### a. Definisi Bencana

Definisi atau pengertian tentang “bencana” yang menyebutkan bahwa bencana merupakan suatu peristiwa yang mengganggu ataupun gangguan terhadap pola hidup manusia dan biasanya menimbulkan kehilangan korban jiwa. Bencana “*disaster*” seringkali dikaitkan dengan sesuatu hal yang buruk. Definisi Bencana menurut , bahwa bencana adalah “Peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis”.

Berdasarkan definisi bencana dari Undang-undang No.24 Tahun 2007 Pasal 1 ayat 1 sebagaimana disebutkan diatas, “Bencana” harus memiliki kriteria/kondisi yang harus dipenuhi, yaitu sebagai berikut:

- 1) Adanya peristiwa;
- 2) Mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat;
- 3) Terjadi karena faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia;
- 4) Menimbulkan korban jiwa manusia;
- 5) Menimbulkan kerusakan lingkungan;
- 6) Menimbulkan kerugian harta benda;
- 7) Dapat menimbulkan dampak psikologis

## b. Jenis-jenis Bencana

Jenis-jenis bencana menurut Undang-undang No. 24 Tahun 2007, antara lain:

- 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 non-alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam 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 antar-komunitas masyarakat, dan teror.
- 4) Menurut Nurjanah, dkk (2012: 20) pada umumnya jenis bencana dikelompokkan ke dalam enam kelompok berikut:
  - a) Bencana geologi yang meliputi erupsi gunungapi, gempa bumi, tsunami, dan longsor/gerakan tanah.
  - b) Bencana *hydro-meteorologi* yang meliputi banjir, banjir bandang, badai/angin topan, kekeringan, rob/air laut pasang, kebakaran hutan.
  - c) Bencana biologi yang meliputi epidemi, dan penyakit tanaman/hewan.
  - d) Bencana lingkungan yang meliputi pencemaran, abrasi pantai, kebakaran (*urban fire*), dan kebakaran hutan (*forest fire*).
  - e) Bencana kegagalan teknologi yang meliputi kecelakaan/kegagalan industri, kecelakaan transportasi, kesalahan design teknologi, ledakan nuklir dan kelalaian manusia dalam pengoperasian produk teknologi.
  - f) Bencana sosial yang meliputi kerusuhan sosial, konflik sosial, terorisme/ledakan bom, dan eksodus (pengungsian/berpindah tempat secara besar-besaran).

## c. Faktor-faktor Mempengaruhi Bencana

Menurut Akhmad Jufriadi, dkk (2012), bencana merupakan peristiwa mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh

faktor alam maupun oleh faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa dan harta benda.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi, bencana akan terjadi jika terdapat 3 unsur yang ada, yaitu:

- 1) Bahaya (*hazard*), adalah suatu potensi yang dapat menimbulkan terjadinya bencana dan dikelompokkan ke dalam 2 kategori. Bahaya alami (*natural hazard*) merupakan bahaya yang ditimbulkan karena proses alamiah yang dapat dikelompokkan menjadi bahaya Geologi, Bencana Hidro-Meteorologi, Bencana Biologi dan Bencana Lingkungan. sedangkan bahaya buatan manusia (*human made hazard*) merupakan bahaya yang diakibatkan oleh aktivitas manusia yang tergolong ke dalam bahaya kegagalan teknologi, degradasi lingkungan dan konflik.
- 2) Kerentanan (*vulnerability*) merupakan sekumpulan kondisi sosial masyarakat yang ditentukan oleh faktor-faktor atau proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang berpengaruh terhadap upaya pencegahan dan upaya dalam menghadapi bencana.
- 3) Kapasitas (*capacity*) merupakan kemampuan memberikan tanggapan untuk menghadapi suatu situasi tertentu, dengan sumber daya yang ada, dengan parameter kelembagaan, sistem peringatan dini, pendidikan, pelatihan, keterampilan, mitigasi dan sistem kesiapsiagaan.
- 4) Resiko bencana merupakan interaksi antara tingkat kerentanan dan ancaman bahaya yang ada. Kapasitas yang ada di masyarakat dengan nilai rendah dari berbagai komponen akan menimbulkan resiko bencana yang tinggi.

### **2.1.2 Banjir**

#### **a. Definisi Banjir**

Banjir merupakan suatu peristiwa dimana daratan terendam oleh air yang berlebihan. Dalam (Nuryanti dkk., 2018) Banjir adalah peristiwa dimana daratan yang biasanya kering menjadi tergenang air yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung ataupun kemampuan infiltrasi tanah yang rendah sehingga tanah tidak

mampu menyerap air. Banjir bisa dikatakan sebagai faktor alam murni terjadinya kerusakan, jika kondisi alam memang mempengaruhi terjadinya banjir, misalnya hujan yang turun terus menerus, terjadinya di daerah cekungan (basin), dataran rendah, atau di lembah-lembah sungai. Banjir bisa merusak ekosistem yang ada di sekitarnya, baik kerusakan fisik maupun non fisik.

Dataran banjir merupakan daerah yang terbentuk akibat proses sedimentasi saat terjadi banjir. Dataran banjir pada umumnya berada di sekitar aliran sungai atau dekat dengan bibir sungai yang berkelok-kelok (meandering) atau pertemuan antara titik anak sungai dengan sungai utama. Hal ini menyebabkan aliran air menuju sungai terhambat, sehingga daerah tersebut rawan terhadap banjir baik yang disebabkan oleh luapan air sungai ataupun karena curah hujan yang tinggi pada daerah tersebut. Bencana banjir ini umumnya terjadi pada daerah yang dilewati oleh sungai besar dengan debit air yang relatif tinggi.

#### b. Penyebab Banjir

Menurut Seyhan (1977) bencana banjir merupakan bencana yang ditentukan oleh aspek meteorology dan klimatologi terutama karakteristik curah hujan yang mampu membentuk badai dan curah hujan yang maksimum. Penyebab banjir yang terjadi pada umumnya terjadi pada puncak musim penghujan yang memiliki intensitas curah hujan yang tinggi dan memiliki wilayah yang relatif datar. Menurut (Pertemuan-i Mg Catur Yuantari) terdapat 3 faktor penyebab terjadinya bencana banjir, yaitu sebagai berikut:

##### 1) Kondisi Alam yang Bersifat Dinamis

Peristiwa alam yang dinamis dapat mengakibatkan banjir antara lain adalah; curah hujan yang tinggi, pembendungan atau arus balik di muara sungai atau pada pertemuan sungai besar, penurunan muka tanah (amblesan), dan pendangkalan dasar sungai karena sedimentasi yang cukup tinggi.

##### 2) Kondisi Alam yang Bersifat Tetap

Kondisi alam yang bersifat tetap yang dapat mengakibatkan banjir antara lain; kondisi topografi yang cekung dan kondisi alur sungai yang

kemiringan dasar sungai datar, berkelok-kelok, terdapat sumbatan dan sedimentasi.

### 3) Pengaruh Aktivitas Manusia

Aktivitas manusia yang dapat mengakibatkan banjir antara lain; pemanfaatan dataran banjir sebagai pemukiman dan pusat-pusat industri, penggundulan hutan dan membuang sampah pada saluran-saluran air, terutama di perumahan-perumahan.

### c. Jenis-jenis banjir

Banjir yang terjadi menandakan wilayah tersebut menandakan suatu wilayah tidak mampu menampung air limpasan sungai akibat curah hujan yang tinggi. Kerusakan lahan di bagian hulu, tengah hingga hilir DAS dapat mengakibatkan rusaknya ekosistem dan terganggunya aliran air sungai. Sehingga di wilayah DAS yang sudah masuk ke dalam klasifikasi rawan dan sangat rawan akan sangat membahayakan masyarakat untuk ditinggali karena potensi bencana banjir yang tinggi. Bencana banjir mengakibatkan kerugian berupa korban jiwa manusia dan kerugian harta benda, baik milik perorangan maupun fasilitas milik umum.

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), banjir dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis/tipe utama, yaitu:

#### 1) Banjir Genangan

Banjir genangan atau sering disebut sebagai dengan istilah banjir merupakan kategori yang paling sering terjadi. Penyebab banjir genangan dapat berupa meluapnya air sungai, danau, maupun selokan. Curah hujan yang tinggi dan lama di area sekitar sungai ataupun danau dapat mengakibatkan tidak tertampungnya volume air hujan yang masuk ke sungai ataupun danau. Selain itu banjir genangan dapat disebabkan oleh tidak lancarnya aliran sungai ataupun selokan. Durasi banjir genangan berkisar kurun waktu 24 jam atau lebih.

#### 2) Banjir Bandang

Banjir bandang merupakan banjir yang terjadi ketika volume air yang sangat tinggi meluap ke area daratan dalam kurun waktu yang cepat dan

besar. Debit air yang besar dan mengalir dengan kecepatan tinggi dapat menyapu material atau bangunan yang ada di depannya. Oleh karena itu banjir bandang sering mengakibatkan korban jiwa yang besar dan kerusakan yang parah.

### 3) Banjir Rob

Banjir rob disebut juga banjir laut pasang, fenomena ini disebabkan oleh pasang air laut yang mencapai daratan. Pasang turun-naik air laut merupakan peristiwa normal yang terjadi di wilayah pesisir. Akan tetapi, hal ini dapat berakibat buruk, apabila permukaan air laut sampai menggenangi area pemukiman warga. Biasanya banjir rob terjadi pada fenomena *La Nina* (gejala perubahan iklim yang mengakibatkan naiknya curah hujan dan gelombang air laut dari beberapa daerah di Sekitar Samudera Pasik, termasuk Indonesia).

#### d. Faktor-faktor banjir

Secara umum faktor banjir disebabkan karena 2 (dua) faktor yaitu banjir yang disebabkan oleh faktor-faktor alami dan banjir disebabkan oleh faktor manusia. Walaupun bencana banjir terjadi pada musim, hujan tapi itu bukanlah hal utama terjadinya banjir, tidak selamanya bencana banjir terjadi pada saat musim hujan daerah tersebut. Siswoko (1996) menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan banjir. Berikut ini adalah faktor-faktor penyebab banjir, yaitu:

##### 1) Banjir yang disebabkan faktor alami

- a) Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan debit air sungai lebih tinggi dan melebihi kapasitas tampungan sungai atau danau dan ditambah dengan adanya sedimentasi sungai dapat mengurangi kapasitas tampungan air di sungai.
- b) Penurunan tanah, terjadi akibat konsolidasi tanah, pengukuran tanah, pembangunan bangunan berat, dan pengambilan air tanah yang berlebihan untuk di eksploitasi.
- c) Pengaruh air pasang, air pasang laut dapat memperlambat aliran sungai ke laut. Pada saat banjir genangan dan banjir rob berlangsung secara

bersamaan maka genangan banjir menjadi besar karena terjadi aliran balik (*backwater*). Fenomena genangan air pasang (rob) juga rentan terjadi di daerah pesisir sepanjang tahun baik di musim hujan maupun musim kemarau.

d) Pengaruh *fisiografi/geofisik* sungai seperti bentuk, fungsi dan kemiringan daerah aliran sungai (DAS), geometrik hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai dan hal-hal yang mempengaruhi terjadinya banjir.

2) Banjir disebabkan faktor manusia

a) Perilaku masyarakat yang masih membuang sampah sembarangan ke sungai, sehingga saluran sungai menjadi tersumbat dan daya tampung sungai semakin berkurang.

b) Perubahan tata guna lahan daerah aliran sungai menjadi bangunan atau pemukiman, sehingga badan sungai semakin sempit.

c) Banyaknya bangunan yang berdiri ilegal di sepanjang sempadan sungai, sehingga aliran sungai tidak berjalan secara optimal.

d) Erosi dan sedimentasi yang diakibatkan perubahan tata guna lahan. Erosi yang terjadi akan berakibat sedimentasi masuk ke sungai sehingga daya tampung sungai berkurang.

e) Kerusakan ekosistem yang berada di hulu sungai, menyebabkan air hujan tidak masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*) melainkan langsung mengalir ke sungai (*run off*).

f) Rusaknya bendungan dan bangunan pengendali banjir. Pemeliharaan yang kurang baik, dapat menimbulkan kerusakan dan akhirnya alat pemompa air tidak berfungsi dengan baik.

e. Dampak banjir

Dampak dari bencana banjir adalah kerusakan fasilitas publik berupa jalan, listrik dan air, ketiga fasilitas tersebut dapat mengakibatkan kerugian material tinggi karena mematikan perputaran bisnis ekonomi. Pada sisi lain, bencana banjir juga dapat memperburuk kualitas kesehatan lingkungan,

sehingga banyak penduduk yang bermukim di sekitar dataran banjir tersebut terjangkau penyakit seperti demam berdarah, diare dan penyakit menular lainnya (Wesnawa dan Christiawan, 2014: 93). Meskipun upaya bantuan bencana telah dilakukan oleh pemerintah setempat, namun yang terpenting adalah mengurangi risiko banjir.

Menurut Mistra (2007: 19) dampak yang timbul dari kejadian banjir antara lain sebagai berikut:

- 1) Rusaknya infrastruktur jalan, jembatan dan tanggul air.
- 2) Rusaknya pemukiman-pemukiman penduduk termasuk harta benda yang tidak dapat diselamatkan.
- 3) Perabotan yang terbawa hanyut.
- 4) Alat komunikasi yang terganggu.
- 5) Putusnya aliran listrik yang membuat kehidupan masyarakat serba susah.
- 6) Air bersih yang tidak didapatkan karena padamnya aliran listrik atau tercemarnya sumur-sumur warga karena terendam air sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan MCK.
- 7) Munculnya berbagai penyakit semasa banjir dan pasca-banjir.
- 8) Tumpukan sampah tersebar dimana-mana.
- 9) Tumpukan sedimentasi lumpur memenuhi jalan dan pemukiman penduduk.
- 10) Timbulnya trauma dan penderitaan yang berkepanjangan.
- 11) Hilangnya mata pencaharian akibat tidak mampu beraktivitas.

f. Zonasi Banjir

Zonasi adalah suatu bentuk rekayasa teknik pemanfaatan ruang melalui penetapan batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumberdaya dan daya dukung serta proses ekologis yang berlangsung sebagai satu kesatuan (Harahap & Yanuarsyah, 2012). Definisi zonasi diartikan sebagai suatu pemecahan atau pembagian areal menjadi beberapa bagian sesuai dengan ketentuan.



### 2.1.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

#### a. Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak sungainya. Daerah aliran sungai berfungsi sebagai menyimpan, menampung dan mengalirkan air yang berasal dari hujan yang turun kemudian dialirkan ke danau atau laut secara alami. Batas di darat merupakan batas pemisah topografis dan batas laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Permen PU 2013).

Daerah aliran sungai (DAS) adalah daerah yang dibatasi punggung gunung, yang dimana aliran air hujan turun pada daerah tersebut yang kemudian ditampung dan dialiri ke beberapa aliran sungai (Sub-DAS). Secara umum Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit atau gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut atau melalui sungai utama (Asdak, 2007).

Sub-DAS bagian dari daerah aliran sungai yang menerima air hujan dan mengalirkan melalui anak sungai ke sungai utama. Sub-DAS suatu wilayah kesatuan ekosistem yang terbentuk secara alamiah, air hujan meresap atau mengalir melalui cabang/rating sungai yang membentuk bagian dari Sub-DAS. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dengan segala aktivitas yang ada di dalamnya. Upaya untuk mewujudkan kelestarian dan keseimbangan ekosistem serta kebermanfaatan bagi manusia secara berkelanjutan. Pengelolaan DAS merupakan suatu usaha yang terus berjalan, karena faktor alam maupun faktor buatan manusia selalu ada dan berubah setiap waktu (Sheng, 1986 dan 1990). Perencanaan pengelolaan DAS bersifat dinamis karena dinamika proses yang terjadi di dalam DAS, baik proses alam, politik, sosial ekonomi kelembagaan, maupun teknologi yang terus berkembang.

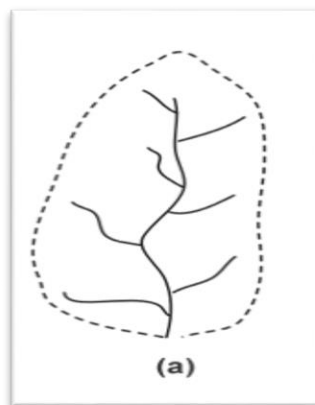
Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 BAB I, pasal 1, ayat 1 tentang sungai, sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara/hilir, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Aliran sungai dapat dibagi 3 (tiga) bagian:

b. Macam-macam bentuk DAS

Jika dilihat menggunakan satelit atau wahana drone, bentuk jaringan aliran sungai sekilas menyerupai pohon yang bercabang-cabang. Berikut ini adalah macam-macam bentuk DAS:

1) DAS berbentuk bulu burung

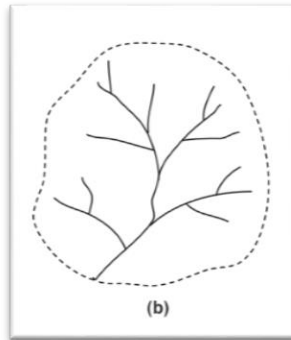
DAS ini memiliki bentuk yang sempit dan memanjang. Sub-DAS mengalir memanjang di sebelah kanan dan kiri sungai utama (Induk Sungai). Umumnya memiliki debit banjir yang kecil tetapi berlangsung cukup lama. Karena suplai air berganti dari masing-masing anak sungai(sub-DAS).



**Gambar 2.1**  
**DAS Berbentuk Bulu Burung**

2) DAS berbentuk radial

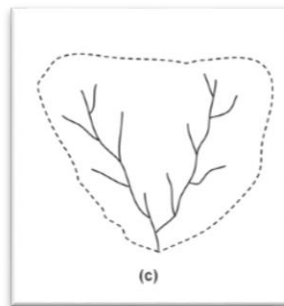
Pola sebaran aliran sungai membentuk seperti kipas atau nyaris seperti lingkaran. Anak sungai (sub-DAS) mengalir dari segala penjuru DAS tetapi terkonsentrasi pada satu titik secara radial. Hal tersebut mengakibatkan debit banjir yang dihasilkan umumnya akan sangat besar dalam catatan, hujan terjadi secara merata dan bersamaan di seluruh DAS tersebut.



**Gambar 2.2**  
**DAS Berbentuk Radial**

3) DAS berbentuk paralel

Pola aliran paralel ini memiliki bentuk corak dimana dua jalur aliran sungai yang sejajar bersatu di bagian hilir, banjir terjadi di titik pertemuan anak sungai.



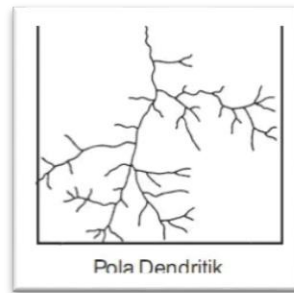
**Gambar 2.3**  
**DAS Berbentuk Paralel**

c. Jenis-Jenis Pola aliran sungai

Secara alami sungai terbentuk karena adanya perbedaan dari jenis batuan, tanah, geologi, kemiringan lereng dan faktor lainnya sehingga membentuk pola-pola aliran sungai. Berikut ini adalah jenis-jenis pola aliran sungai:

1) Pola Dendritic

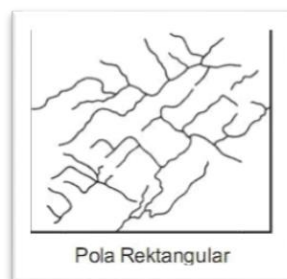
Pola aliran sungai dendritic adalah pola aliran yang cabang sungai menyerupai daun.



**Gambar 2.4**  
**Pola aliran sungai Dendritic**

2) Pola Rectangular

Pola aliran sungai rectangular adalah pola aliran yang umumnya terdapat pada wilayah batuan beku. Sungai dengan pola aliran sungai rectangular banyak ditemukan di kawasan sesar dengan ciri utama aliran sungai membentuk sudut tumpul di bagian sungai utamanya.



**Gambar 2.5**  
**Pola aliran sungai Rectangular**

3) Pola Pinnate

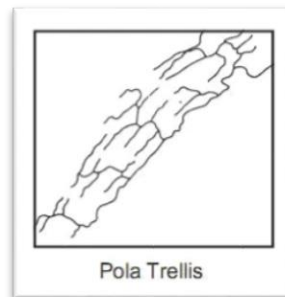
Pola aliran sungai pinnate merupakan pola aliran yang bagian muka anak sungai membentuk sudut lancip dengan induk sungai. Sungai jenis ini dapat ditemukan di bukit-bukit terjal.



**Gambar 2.6**  
**Pola aliran sungai Pinnate**

## 4) Pola Trellis

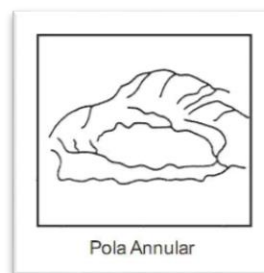
Pola aliran sungai trellis merupakan pola aliran sungai yang memiliki bentuk seperti pagar. Aliran sungai ini memiliki aliran berbentuk sejajar, mengalir mengikuti kemiringan lereng dan tegak lurus terhadap aliran utama.



**Gambar 2.7**  
**Pola Aliran Sungai Trellis**

## 5) Pola Annular

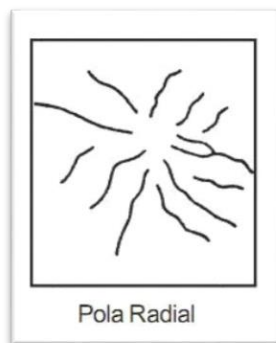
Pola aliran sungai annular merupakan pola aliran variasi radial. Pola aliran annular dapat ditemukan pada daerah kaldera.



**Gambar 2.8**  
**Pola Aliran Sungai Annular**

## 6) Pola Radial Sentrifugal

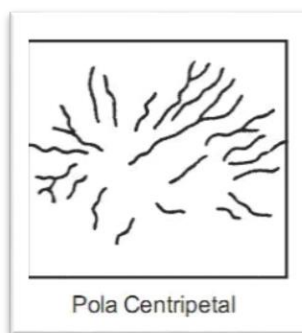
Pola aliran sungai radial sentrifugal adalah pola aliran yang bentuknya menyebar secara radial dari titik ketinggian tertentu. Umumnya sungai jenis ini terdapat di daerah pegunungan yang mengalir ke arah kereng.



**Gambar 2.9**  
**Pola Aliran Sungai Radial Sentrifugal**

7) Pola Radial Sentripetal

Pola aliran sungai radial sentripetal adalah pola aliran yang bentuknya berlawanan dengan radial sentrifugal. Pola aliran ini memiliki alur ke danau atau tempat yang cekung.



**Gambar 2.10**  
**Pola Aliran Sungai Radial Sentripetal**

d. Struktur Sungai

Struktur sungai pada hakekatnya merupakan bentuk luar penampang badan sungai yang memiliki karakteristik berbeda pada bagian hulu, tengah dan hilir. Sebagian besar air hujan yang turun ke permukaan tanah mengalir ke tempat yang lebih rendah. Aliran air sungai senantiasa bergerak dari hulu ke hilir atau dari dataran tinggi ke dataran yang lebih rendah akibat dari gaya gravitasi bumi (Waryono:2001).

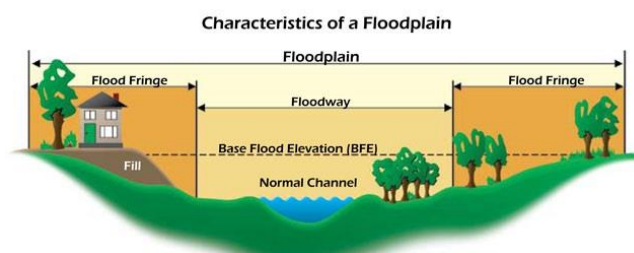
Menurut peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia nomor 28/PRT/M/2015 tentang penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, BAB I, Pasal 1 ayat 10

menyebutkan bahwa garis sempadan sungai adalah garis maya di kiri dan di kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas pelindung sungai. Dalam pasal 9 Garis sempadan pada sungai yang tidak bertanggung minimal berjarak 10 (sepuluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai dengan kedalaman sungai sama dengan atau kurang dari tiga meter, paling sedikit berjarak 15 meter untuk kedalaman lebih dari 3 meter sampai 20 meter dan paling sedikit berjarak 30 meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 20 puluh meter.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia nomor 28/PRT/M/2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau, BAB III, pasal 4, ayat 1 menyebutkan bahwa sempadan sungai meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara sempadan dan tepi palung sungai untuk sungai tidak bertanggung, atau di antara garis sempadan dan tepi luar kaki tanggul untuk sungai bertanggung.

Bantaran sungai adalah daerah pinggir sungai yang tergenang air saat banjir (flood plain). Bantaran sungai juga bisa disebut bantaran banjir. Bantaran sungai sebagai daerah ekologis dan sekaligus hidraulis sungai yang penting (Maryono, 2014: 99).

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 28 tahun 2011 tentang sungai BAB I, Pasal 1, ayat 8 menyebutkan bahwa bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang terletak di kiri dan atau kanan palung sungai. Sebagian besar lahan yang berada di bantaran sungai merupakan lahan yang dimiliki oleh negara.



**Gambar 2.11**  
**Struktur Sungai**

#### 2.1.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

##### a. Definisi

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem pengolahan data spasial untuk mengetahui informasi data kuantitatif maupun kualitatif yang berkaitan dengan ruang lingkup geografi. Menurut kamus geografi Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang memiliki fungsi pengumpulan data, pengaturan, pengolahan, penyimpanan sampai penyajian segala jenis data (informasi) yang berkaitan dengan geografi. Arronoff (1989), mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) mengintegrasikan operasi-operasi umum dalam database, seperti analisis query, analisis data statistik dan data tabular. Data-data tersebut memiliki informasi yang berfungsi untuk memberikan visualisasi dan analisa yang akan di tuju dalam pembuatan dan analisis data spasial ataupun data tabular. Manfaat Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam penulisan ini adalah menyajikan informasi geografi secara lengkap dan akurat, sehingga mempermudah analisis untuk pembuatan dan pengambilan keputusan, khususnya keputusan yang berkaitan dengan aspek keruangan dan menunjang perencanaan pembangunan di beberapa bidang, seperti, Lingkungan hidup, perencanaan dan pemantauan daerah pantai dan laut, pertanian dan kehutanan, pemetaan sumber daya, dan pemantauan bencana alam, dalam hal ini yaitu mengenai bencana banjir dalam bentuk peta.

Peta Menurut ICA (International Cartographic Association) Peta adalah Gambaran atau representasi unsur-unsur ketampakan abstrak yang dipilih dari permukaan bumi yang ada kaitannya dengan permukaan bumi atau benda-benda angkasa, yang pada umumnya digambarkan pada suatu bidang datar dan diperkecil/diskalakan. Menurut Soetarjo Soerjosumarmo, Peta adalah lukisan



dengan tinta dari seluruh atau sebagian permukaan bumi yang diperkecil dengan perbandingan ukuran yang disebut skala.

b. Komponen Sistem Informasi Geografis

Pada dasarnya komponen Sistem Informasi Geografis terdiri 4 (empat), yaitu:

1) Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras (*Hardware*) adalah perangkat-perangkat yang berbentuk fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis spasial dan analisis tabular (statistik). Perangkat keras Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan untuk menginformasikan dan menyajikan data citra yang beresolusi besar secara cepat. Perangkat keras (*Hardware*) yaitu *computer/laptop, mouse, digitizer, printer, plotter dan scanner*.

2) Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) adalah perangkat pendukung pada *Hardware* yang berguna untuk melakukan proses menyimpan data, analisis data, visualisasi data baik itu data spasial ataupun data non-spasial (*tabular*). Perangkat lunak (*software*) yang harus ada dalam komponen perangkat lunak yaitu, *Data base management System (DBMS), tools* untuk menganalisa dan memvisualisasikan data spasial dan non spasial dan *Geographical User Interface (GUI)* yang memungkinkan akses pada tools geografi menjadi lebih mudah. Beberapa aplikasi Sistem Informasi Geografis yaitu, *ArcGIS, Quantum GIS, ArcView, Global Mapper, MapInfo*

3) Manusia (*People*)

Manusia (*People*) atau sumber daya manusia merupakan bagian yang paling penting dalam perencanaan, penggunaan dan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis yang bertujuan untuk menjalankan seluruh sistem.

4) Metode (*Methods*)

Metode yang digunakan dalam pengolahan data Sistem Informasi Geografis akan berbeda tergantung permasalahan dan tujuan dari pemanfaatan data spasial dan data tabular.

### 5) Data

Pada dasarnya terdapat 2 (dua) jenis data, yaitu data vektor dan juga data raster.



**Gambar 2.12**  
**Komponen Sistem Informasi Geografis**

#### c. Model Data Sistem Informasi Geografis

Model data yang akan digunakan dari bentuk dunia nyata harus diimplementasikan ke dalam basis data. Data-data ini dimasukkan ke dalam komputer yang kemudian memanipulasikan obyek dasar yang dimiliki atribut geometri. Ada dua konsep dalam Sistem Informasi Geografis mengenai representasi entity spasial, yaitu konsep raster dan vektor yang diimplementasikan ke dalam basis data.

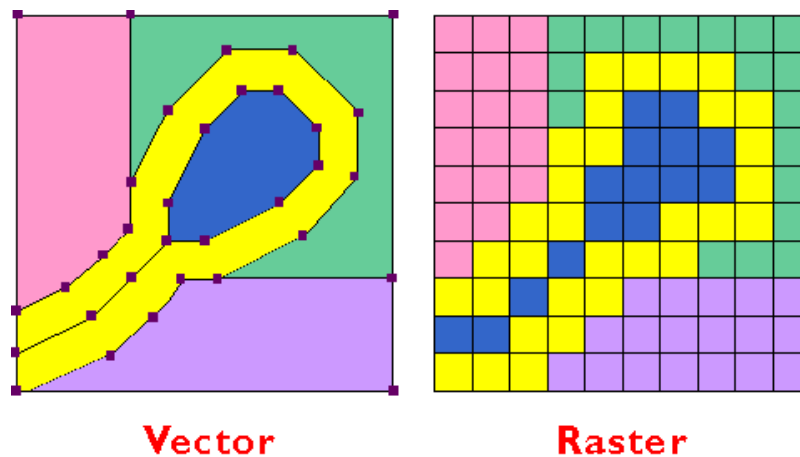
##### 1) Data Raster

Dengan model ini, dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau selsel yang homogen. Dengan model data raster, data geografi ditandai oleh nilai-nilai (bilangan) elemen matriks persegi panjang dari suatu obyek. Dengan demikian, secara konseptual model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana. Entity spasial raster disimpan dalam layer yang secara fungsionalitas di relasikan dengan unsur-unsur peta. Sumber entity spasial raster bisa didapatkan dari citra satelit, radar atau ketinggian digital.

##### 2) Data Vektor

Dengan model data spasial vektor, garis-garis atau kurva (busur atau area) merupakan sekumpulan titik-titik yang dihubungkan. Sedangkan

luasan atau poligon juga disimpan sebagai sekumpulan list (sekumpulan data atau obyek yang saling terkait secara dinamis menggunakan pointer) titik-titik, tetapi dengan asumsi bahwa titik awal dan titik akhir poligon memiliki nilai koordinat yang sama (poligon tertutup sempurna). Model data vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk-bentuk dasar representasi data spasial ini, di dalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat cartesian dua dimensi (x,y).



**Vector**

**Raster**

**Gambar 2.13**  
**Model Data Sistem Informasi Geografis**

d. Sumber Data Spasial

Berdasarkan sumbernya, data Sistem Informasi Geografis dapat diperoleh dari beberapa sumber, yaitu:

1) Peta Analog

Peta analog merupakan peta yang berbentuk cetak, pada umumnya peta analog dibuat menggunakan teknik kartografi, yang memiliki sistem koordinat, skala, arah mata angin dan sebagainya.

2) Penginderaan Jauh

Data penginderaan jauh didapat melalui interpretasi dari citra yang didapatkan melalui wahana, seperti drone, satelit, balon udara dan pesawat terbang. Biasanya data penginderaan jauh memiliki data yang lengkap dan berkala. Biasanya citra yang dihasilkan dalam berbentuk data raster.

### 3) Data Hasil Pengukuran Lapangan

Data pengukuran lapangan merupakan data primer yang dihasilkan langsung dari lapangan. Biasanya untuk memperoleh data batas wilayah, batas lahan, penggunaan lahan, data bidang tanah dan sebagainya.

### 4) GPS (*Global Positioning System*)

Data GPS (*Global Positioning System*) merupakan data yang dihasilkan melalui survei lapangan menggunakan alat tertentu untuk mendapatkan suatu data spasial. Setelah diperoleh kemudian diolah menggunakan software, biasanya memiliki format vektor, berupa titik, garis ataupun polygon.

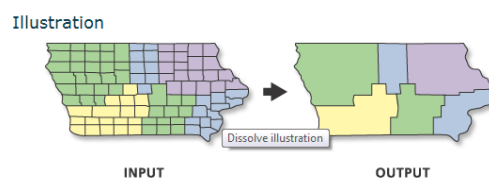
### e. Teknik Analisis Spasial

Teknik analisis spasial merupakan pendekatan perhitungan matematis yang terkait dengan data atau layer keruangan yang memiliki hubungan keruangan atau pola-pola yang terdapat dalam unsur geografis yang terkandung dalam data digital dengan batas-batas wilayah studi tertentu (Eddi Prahasta, 2009).

Tipe dasar dari analisis spasial yang digunakan untuk mengeksplorasi karakteristik spasial dan atribut dari penggabungan 2 layer atau lebih disebut *overlay*. *Overlay* adalah proses tumpang susun beberapa data tematik dalam rangkaian kegiatan pengambilan kesimpulan secara spasial (Eko Budiyanto, 2010). Ada beberapa *tools geoprocessing* untuk melakukan teknik analisis spasial, yaitu:

#### 1) *Dissolve*

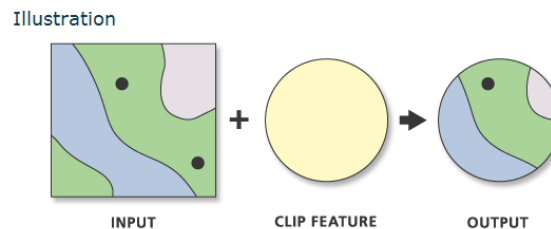
Fungsi *dissolve* digunakan untuk mengumpulkan *feature-feature* ke dalam satu kelompok berdasarkan informasi tertentu untuk meringkas suatu data spasial dan non-spasial.



**Gambar 2.14**  
**Proses *Dissolve***

## 2) *Clip*

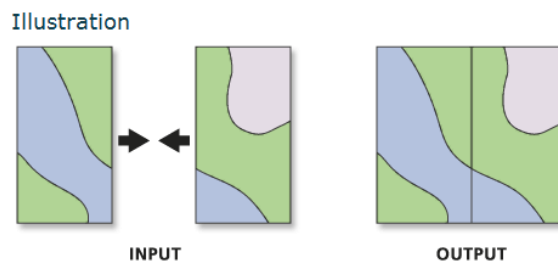
Fungsi *clip* yaitu untuk membuat layer baru yang dihasilkan dari proses pemotongan layer input dengan *clip feature*. Syarat untuk *clip feature* adalah berbentuk polygon, sedangkan layer input dapat bertipe titik, garis ataupun polygon.



**Gambar 2.15**  
**Proses *Clip***

## 3) *Merge*

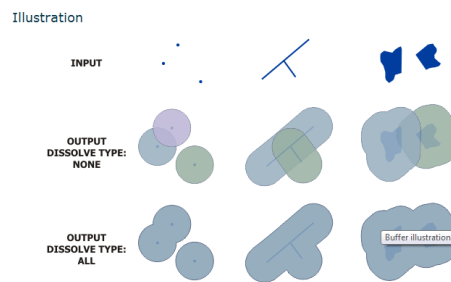
Fungsi *merger* adalah untuk menggabungkan dua atau lebih *theme* menjadi satu *theme*.



**Gambar 2.16**  
**Proses *Merge***

## 4) *Buffer*

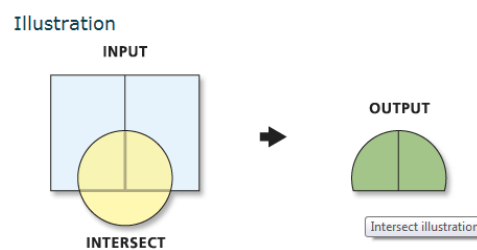
Fungsi *buffer* adalah memberikan area tambahan atau jangkauan area dari suatu objek. Biasanya untuk keperluan analisis DAS, zona rawan bencana gunungapi, zona aliran lava dan sebagainya. Jenis data yang biasa digunakan yaitu data vektor baik berupa titik, garis maupun polygon.



**Gambar 2.17**  
**Proses *Buffer***

5) *Intersect*

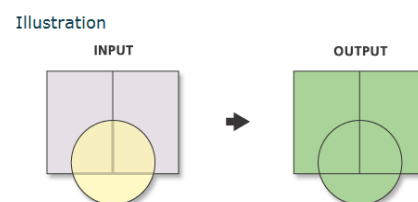
Fungsi *intersect* digunakan untuk menggabungkan 2 data spasial tematik yang saling berpotongan, hanya beberapa feature yang terdapat di dalam extent kedua theme ini yang akan di tampilkan. Atribut yang terdapat pada kedua data tematik ini juga akan digabungkan bersama shapefile yang baru. Theme input ini dapat berupa line ataupun polygon, sedangkan theme untuk overlay harus bertipe polygon.



**Gambar 2.18**  
**Proses *Intersect***

6) *Union*

Fungsi *union* digunakan untuk membuat *theme* baru hasil penggabungan dari 2 data tematik yang berbeda atau lebih. *Theme* yang telah digabung ini berisikan *feature-feature* dan *attribute* dari dua theme yang digabungkan tersebut.



**Gambar 2.19**  
**Proses *Union***

f. Peran Sistem Informasi Geografi dalam Pemetaan Banjir

Pemetaan daerah rawan banjir merupakan upaya untuk mempresentasikan data yang berupa angka dan tulisan tentang sebaran banjir ke dalam data spasial berbentuk peta, agar persebaran datanya dapat langsung diketahui lebih mudah dan cepat untuk ditanggulangi. Sistem informasi Geografis memiliki peran yang cukup krusial dalam memetakan potensi banjir mulai dari tingkat sangat rawan, rawan, cukup rawan dan tidak rawan. Pemetaan persebaran daerah banjir diketahui dengan melakukan beberapa teknik, salah satunya adalah menggunakan teknik overlay dan skoring setiap parameter banjir (Adhetya, 2012:28).

Proses pemetaan daerah rawan bencana banjir dibuat dengan cara-cara yang sudah diperoleh dari data primer berasal pengukuran langsung di lapangan maupun data sekunder yang berasal dari instansi-instansi yang mengeluarkan data terkait banjir. Setiap parameter penentu banjir akan dilakukan proses pembobotan dan skoring untuk mengetahui total skor yang dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kerawanan banjir. Proses overlay dilakukan setelah masing-masing data sudah diskor dan diberi bobot, maka hasil dari overlay berupa peta banjir. Peta banjir yang ditampilkan memuat data dan informasi keruangan dan distribusi atau sebara banjir pada wilayah yang diidentifikasi rawan banjir (Bintarto,1991:5).

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan I yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Zarkasi Muhammad dengan judul “Pola Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur”. Penelitian yang relevan II oleh Silmi Saepudin (2019) dengan judul “Faktor-Faktor Geografis yang Mempengaruhi Bencana Banjir di Desa Kasturi Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka”. Penelitian yang relevan III yaitu dilakukan oleh Andi Ikmal Mahardy dengan judul “Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spasial”. Penelitian relevan IV yaitu dilakukan oleh

Nur Ariyanti “Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir pada DAS Pesanggrahan Kecamatan Pesanggrahan Kota Jakarta Selatan “. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan luasan kawasan rawan bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, analisa untuk membuktikan hipotesa yang diajukan.

**Tabel 2.1**  
**Penelitian yang Relevan**

Aspek	Penelitian yang Relevan I	Penelitian yang Relevan II	Penelitian yang Relevan III	Penelitian yang Relevan IV	Penelitian yang dilakukan
<b>Nama Peneliti</b>	Zarkasi Muhammad	Silmi Saepudin	Andi Ikmal Mahardy	Nur Ariyanti	Farhan Fadhila
<b>Judul</b>	Pola Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kelurahan Kampung Melayu Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur	Faktor-Faktor Geografis yang Mempengaruhi Bencana Banjir di Desa Kasturi Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka	Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spasial	Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banji pada DAS Pesanggrahan Kecamatan Pesanggrahan Kota Jakarta Selatan	Zonasi Tingkat Kerawanan Bencana Banjir di DAS Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan
<b>Lokasi</b>	Kelurahan Kampung Melayu Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur	Desa Kasturi Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka	Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan	Kecamatan Pesanggrahan Kota Jakarta Selatan	Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan
<b>Tahun</b>	2019	2019	2016	2016	2022
<b>Rumusan Masalah</b>	1. Bagaimana karakteristik banjir yang terjadi di Kelurahan Kampung Melayu Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur? 2. Bagaimana pola adaptasi yang dilakukan masyarakat dalam menghadapi Bencana Banjir di Kelurahan Kampung Melayu Kecamatan Jatinegara Kota Jakarta Timur?	1.Faktor-faktor geografis apakah yang mempengaruhi bencana banjir di Desa Kasturi Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka? 2. Upaya apakah yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi terjadinya bencana banjir di Desa Kasturi Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka?	1.Bagaimana pemetaan daerah rawan banjir di pantau melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) Kota Makassar berbasis spasial? 2. Bagaimana menganalisis daerah rawan banjir dengan menggunakan SIG berbasis spasial?	1. Bagaimana Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir di DAS Pesanggrahan Kecamatan Pesanggrahan Kota Jakarta Selatan	1. Bagaimana karakteristik banjir yang terjadi di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan? 2.Bagaimanakah zonasi tingkat kerawanan bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan?

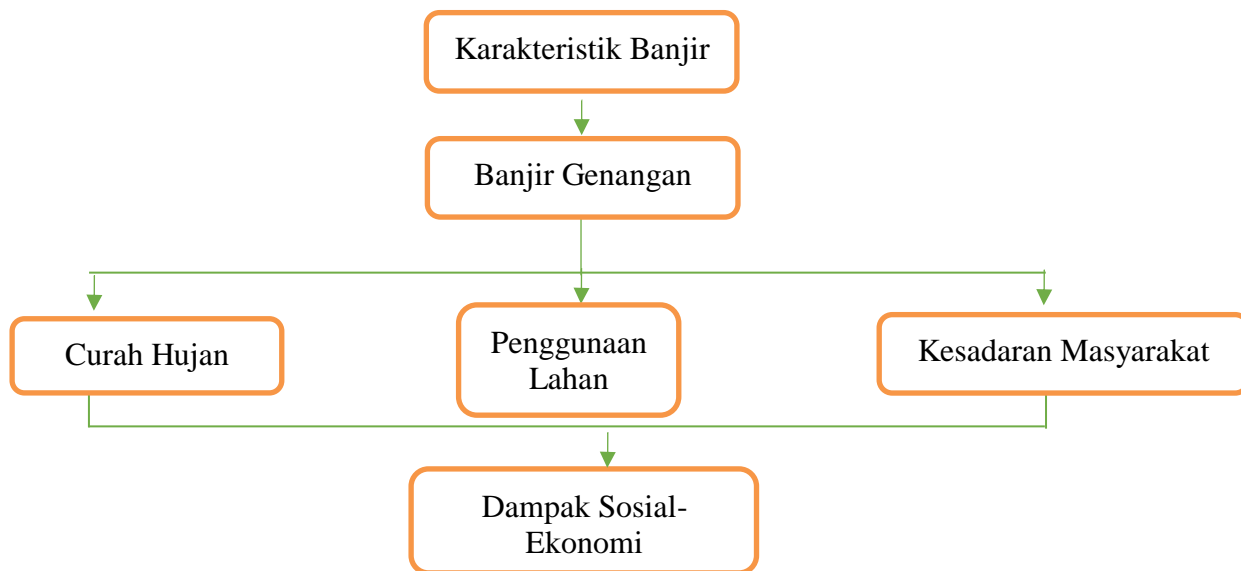


### 2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual merupakan skema untuk menentukan hipotesis dari penelitian yang akan dilakukan berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, kajian teoritis dan penelitian relevan.

#### 1. Kerangka konseptual I

Untuk mengetahui karakteristik banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan, didasarkan pada:

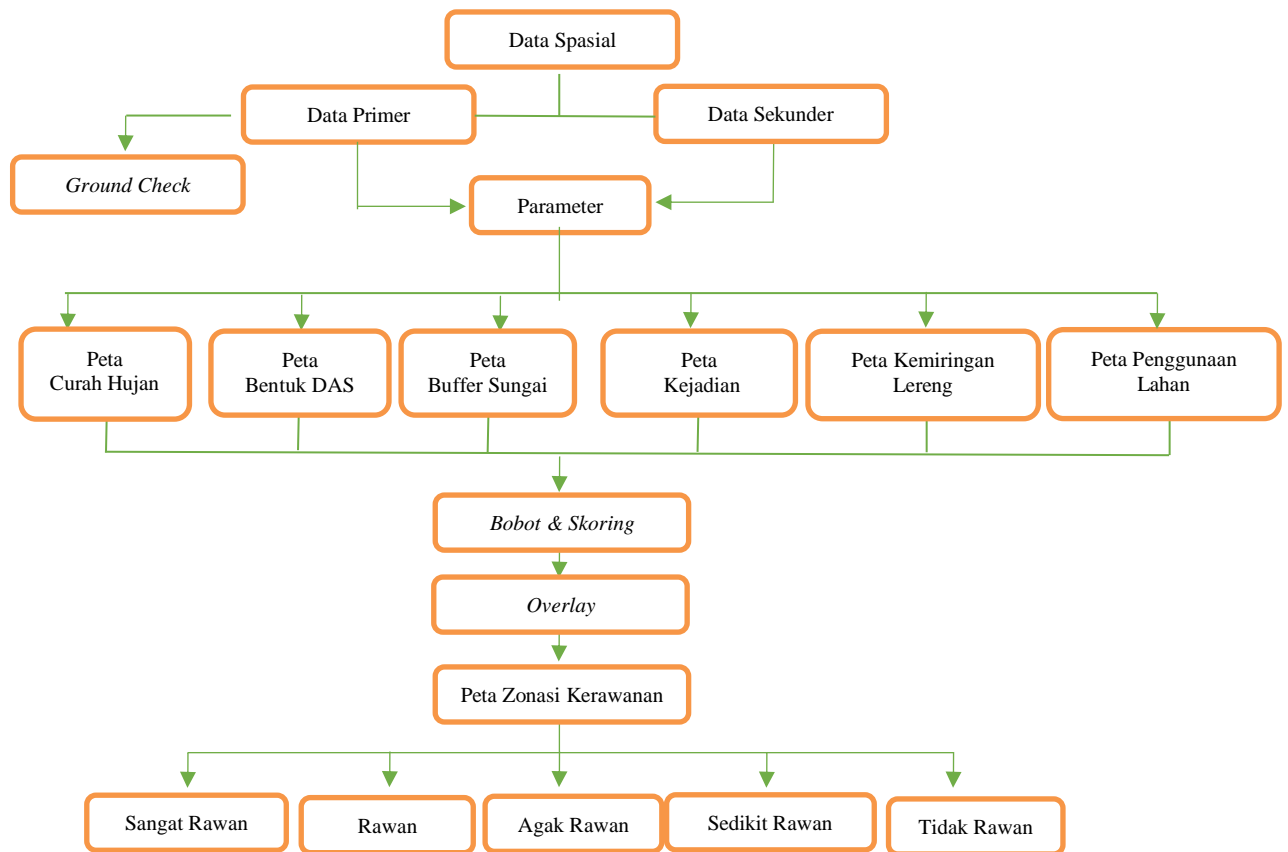


**Gambar 2.20**  
**Kerangka Konseptual I**

Karakteristik bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan yaitu banjir genangan; faktor-faktor penyebab banjir yaitu penggunaan lahan, curah hujan, dan perilaku masyarakat yang membuang sampah sembarangan. Dampak yang timbul yaitu terganggunya aktivitas sosial-ekonomi, kerugian harta benda dan rusaknya sarana dan prasarana.

#### 2. Kerangka konseptual II

Untuk mengetahui zonasi tingkat kerawanan zonasi bencana banjir di Sub-DAS Pesangrahan Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan, adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.21**  
**Kerangka Konseptual II**

Zonasi tingkat kerawanan bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan, menggunakan data primer dan data sekunder yang kemudian di olah menggunakan *software ArcGIS*. Parameter yang digunakan yaitu curah hujan bulanan, bentuk daerah aliran sungai (DAS), jarak sungai dengan pemukiman, kejadian banjir, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Kemudian data tersebut di *overlay* dan *skoring*. Sehingga menghasilkan Peta zonasi kerawanan bencana banjir, yang dapat diklasifikasikan menjadi 5 kelas yakni, (a) Tidak rawan, (b) Sedikit rawan, (c) Agak rawan (d) Rawan, (e) Sangat rawan.

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan masalah yang memerlukan pembuktian dan fakta yang sebenarnya. Hipotesis ini juga merupakan suatu jawaban teoritis yang harus dikaji kebenarannya secara empirik. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik banjir di Kecamatan Kebayoran Lama Kota Jakarta Selatan adalah banjir genangan. Faktor-faktor yang penyebab banjir yaitu curah hujan, penggunaan lahan, perilaku masyarakat membuang sampah sembarangan. Hal tersebut berdampak pada aktivitas ekonomi-sosial masyarakat.
2. Zonasi tingkat kerawanan bencana banjir di Kecamatan Kebayoran Kota Jakarta Selatan dihasilkan dari enam (6) parameter yaitu: Curah Hujan, Bentuk DAS, Jarak sungai dengan Bangunan/Pemukiman, Kejadian Banjir, Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan. Kemudian menghasilkan klasifikasi zona kerawanan banjir, yaitu: (a) Tidak rawan, (b) Sedikit rawan, (c) Cukup rawan (d) Rawan, (e) Sangat rawan.