

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu


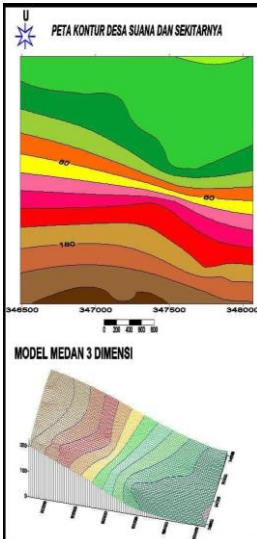
Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya, di samping itu kajian terdahulu membantu peneliti dalam memposisikan penelitian.


Penelitian terdahulu ini sangat penting sebagai dasar pijakan dalam rangka penyusunan sebuah penelitian, karna dengan adanya kajian tentang penelitian terdahulu ini penelitian yang akan dilakukan akan terhindar dari pengulangan atau bahkan lagi hasil karya ilmiah. Tujuan dicantumkannya penelitian terdahulu adalah untuk mengetahui bangunan keilmuan yang sudah diletakkan oleh orang lain. Dengan kata lain, dengan menelaah penelitian terdahulu, seseorang akan dengan mudah melokalisasi kontribusi yang akan di buat.


Oleh karena itu, sebelum dilakukan penelitian mengenai Analisa Pemetaan Kontur Daerah Rawan Banjir menggunakan *ArcGIS* di Desa Air Paoh Kec. Baturaja Timur perlu dilakukan studi tentang penelitian terdahulu yang bersangkutan dengan penelitian yang akan dilakukan guna memaksimalkan hasil dari penelitian yang dilakukan.

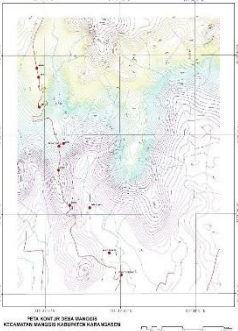
Dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan, di ambil beberapa sampel penelitian yang serupa dengan penelitian Analisa Pemetaan Kontur Daerah Rawan Banjir menggunakan *ArcGIS* di Desa Air Paoh Kec. Baturaja Timur terdapat pada table 2.1

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Metode Penelitian	Hasil
1	<p>Ayu pratiwi (2011), Metode Intropolasi Inversedistance Untuk Peta Ketinggian (Kontur)</p>	<p>Proses pembuatan garis kontur dengan pola grid, dimana melalui tahapan sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan Data Koordinat (x,y,z), data ini merupakan hasil pengolahan dari pengukuran teristrik. <p>Pembuatan dan penentuan koordinat titik grid (<i>gridding</i>), proses ini disertai dengan penentuan posisi bidang datar dua dimensi (x,y) dan pemanfaatan kaidah fungsi matematika dalam interpolasi untuk menentukan ketinggiannya (z). Adapun tahapan proses <i>gridding</i> meliputi: pembentukan pola grid, penelusuran dan pemilihan titik sampel (<i>resampling</i>), dan adanya kaidah matematika dalam metode interpolasi</p>	
2	<p>I Wayan Treman, dkk (2016), Pelatihan Penggunaan <i>Global Positioning Syste</i> Dan <i>Surfer</i> sebagai Media Digital Dalam Pembelajaran Geografi Guru-Guru Smp Se-Kecamatan Nusa Penida</p>	<p>Program Surfer digunakan untuk pembuatan peta kontur 2 dimensi dengan tampilan menu utama yaitu Worksheet, Plot dan Editor. Worksheet digunakan untuk memasukkan data dalam lembar kerja data. Plot untuk menampilkan peta kontur 2 Dimensi dan model medan 3 dimensi. Editor sebagai menu editing terhadap grid dan informasi peta yang tersedia. Data titik posisi dasar yang didapat dari GPS akan dimasukkan pada lembar kerja dan disimpan dalam file tertentu. Dilanjutkan dengan</p>	

		proses plot dan edit. Sebagai produk akhir adalah dalam wujud peta kontur 2 dimensi dan model medan 3 dimensi suatu wilayah.	
3	Iqbal Yukha Nur Afani, Bambang Darmo Yuwono, Nurhadi Bashit. (2019), Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunakan Kombinasi Data Teristris Dan Foto Udara Format Kecil	<p>Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan Pengolahan Data <ol style="list-style-type: none"> A. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Perangkat keras yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>System Manufacturer:</i> Toshiba dynabook R731 b. <i>Operating Sytem:</i> Windows 10 pro 64-bit c. Mem Ory ; 4096 MB RAM d. <i>Processor:</i> Intel Core i5- 2520M CPU 2.50 GHz (4CPUs) B. Perangkat Lunak (<i>software</i>) Perangkat lunak yang digunakan adalah: 	

		<ul style="list-style-type: none"> a. Agisoft PhotoScan Professional 64bit b. Trimble Bussiness Center c. AutoCAD Land Dekstop 2009 d. Microstation V8 e. Global Mapper 12.0 f. ArcGIS 10.4 g. Microsoft Office 2016 	
4	Gede Yasada (2020), Penentuan Kontur Tanah dengan Menggunakan Teknologi Global Positioning System dan Citra Satelit Aster di Desa Manggis, Karangasem, Bali	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi dan waktu penelitian 2. Bagan alur penelitian 3. Pengumpulan Data <p>Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan. Penentuan Ground Control Point GCP, di dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 10 titik di lapangan dengan bantuan alat GPS (Global Positioning System). Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan gabungan dari beberapa data seperti peta topografi skala 1 : 5000, citra satelit Aster dari LAPAN. Terdapat dua tipe data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu antara lain data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang berhubungan dengan kategori, karakteristik dalam bentuk pernyataan, seperti situasi administrasi dan kondisi wilayah. Sementara itu, data kuantitatif adalah data yang berupa penomoran, luas wilayah serta data elevasi</p>	

		<p>wilayah.</p> <p>4. Instrumen Penelitian</p> <p>Adapun instrumen yang dipergunakan adalah:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Perangkat keras (<i>Hardware</i>) yang meliputi GPS tipe Garmin 60, komputer intel pentium 4, citra Satelit Aster. <p>Perangkat Lunak (<i>Software</i>), meliputi Arc View GIS 3.3, Map Info Professional, Autocad 2017, ENVI 5.0, Microsoft Office 2016</p>	<p>8</p> 
--	--	--	---

Sumber : Jurnal Penelitian

2.2 Peta

Peta adalah gambaran permukaan [bumi](#) yang ditampilkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu. Peta bisa disajikan dalam berbagai cara yang berbeda, mulai dari peta konvensional yang tercetak hingga peta digital yang tampil di layar komputer. Istilah peta berasal dari bahasa Yunani *mappa* yang berarti taplak atau kain penutup meja. Namun secara umum pengertian peta adalah lembaran seluruh atau sebagian permukaan bumi pada bidang datar yang diperkecil dengan menggunakan skala tertentu. Sebuah peta adalah representasi dua dimensi dari suatu ruang tiga dimensi. Ilmu yang mempelajari pembuatan peta disebut kartografi. Banyak peta mempunyai skala, yang menentukan seberapa besar objek pada peta keadaan yang sebenarnya. Kumpulan dari beberapa peta disebut atlas.

2.2.1 Jenis Jenis Peta

1. Peta Berdasarkan isi data yang di sajikan
 - a. Peta topografi, yaitu peta yang menggambarkan permukaan bumi lengkap dengan reliefnya. Penggambaran relief permukaan bumi ke dalam peta digambar dalam bentuk garis kontur. Garis kontur adalah garis pada peta yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai ketinggian yang sama.

- b. Peta korografi, yaitu peta yang menggambarkan seluruh atau sebagian permukaan bumi yang bersifat umum, dan biasanya berskala sedang. Contoh peta korografi adalah atlas.
 - c. Peta dunia atau geografi, yaitu peta umum yang berskala sangat kecil dengan cakupan wilayah yang sangat luas. Berupa Suatu Daerah / Wilayah
 - d. Peta khusus (peta tematik), yaitu peta yang menggambarkan informasi dengan tema tertentu/khusus. Misalnya, peta politik, peta geologi, peta penggunaan lahan, peta persebaran objek wisata, peta kepadatan penduduk, dan sebagainya.
2. Peta Berdasarkan sumbernya (data)
- a. Peta turunan (*derived map*) yaitu peta yang dibuat berdasarkan pada acuan peta yang sudah ada, sehingga tidak memerlukan survei langsung ke lapangan.
 - b. Peta induk yaitu peta yang dihasilkan dari survei langsung di lapangan.
3. Peta Berdasarkan bentuk Simiterisnya
- a. Peta datar atau peta dua dimensi, atau peta biasa, atau peta planimetri yaitu peta yang berbentuk datar dan pembuatannya pada bidang datar seperti kain. Peta ini digambarkan menggunakan perbedaan warna atau simbol dan lainnya.
 - b. Peta timbul atau peta tiga dimensi atau peta stereometri, yaitu peta yang dibuat hampir sama dan bahkan sama dengan keadaan sebenarnya di muka

bumi. Pembuatan peta timbul dengan menggunakan bayangan 3 dimensi sehingga bentuk-bentuk muka bumi tampak seperti aslinya.

- c. Peta digital, merupakan peta hasil pengolahan data digital yang tersimpan dalam [komputer](#). Peta ini dapat disimpan dalam disket atau CD-ROM.
Contoh: citra satelit, foto udara.
 - d. Peta garis, yaitu peta yang menyajikan data alam dan ketampakan buatan manusia dalam bentuk titik, garis, dan luasan.
 - b. Peta foto, yaitu peta yang dihasilkan dari mozaik foto udara yang dilengkapi dengan garis kontur, nama, dan legenda
4. Berdasarkan tingkat skala/kedetailnya
- a. Peta skala kadaster/teknik adalah peta yang berskala 1 : 100 - 1 : 5.000
 - b. Peta skala besar adalah peta yang berskala 1 : 5.000 - 1 : 250.000
 - c. Peta skala sedang adalah peta yang berskala 1 : 250.000 - 1 : 500.000
 - d. Peta skala kecil adalah peta yang berskala 1 : 500.000 - 1 : 1.000.000

2.2.2 Fungsi Peta

Adapun fungsi – fungsi Peta sebagai berikut :

- a. menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungannya dengan tempat lain) di permukaan bumi. Dengan membaca peta kita dapat mengetahui lokasi relatif suatu wilayah yang kita lihat.
- b. memperlihatkan atau menggambarkan bentuk-bentuk permukaan bumi (misalnya bentuk benua, atau gunung) sehingga dimensi dapat terlihat dalam peta.

c. menyajikan data tentang potensi suatu daerah, misalnya:

12

- 1) Peta potensi rawan banjir
- 2) Peta potensi kekeringan
- 3) Peta Potensi Air
- 4) Peta Potensi Ikan

d. memperlihatkan ukuran, karena melalui peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di atas permukaan bumi. Jarak sebenarnya 2 lokasi dapat dihitung dengan membandingkan skala petanya

2.2.3 Tujuan Pembuatan Peta

- a. membantu suatu pekerjaan, misalnya untuk konstruksi jalan, navigasi, atau perencanaan,
- b. analisis data spasial, misalnya perhitungan volume,
- c. menyimpan informasi,
- d. membantu dalam pembuatan suatu desain, misal desain jalan, dan
- e. komunikasi informasi ruang

2.3 Pemetaan

Pemetaan adalah suatu proses penyajian informasi muka bumi yang fakta (dunia nyata), baik bentuk permukaan buminya maupun sumbu alamnya, berdasarkan skala peta, sistem proyeksi peta, serta simbol-simbol dari unsur muka bumi yang disajikan. Dalam proses pembuatan peta harus mengikuti pedoman dan prosedur tertentu agar dapat dihasilkan peta yang baik, benar, serta memiliki unsur

seni dan keindahan. Secara umum proses pembuatan peta meliputi beberapa tahapan dari pencarian dan pengumpulan data hingga sebuah peta dapat digunakan. Proses pemetaan tersebut harus dilakukan dengan urut dan runtut, karena jika tidak dilakukan secara urut dan runtut, tidak akan diperoleh peta yang baik dan benar.

2.3.1 Ruang Lingkup Pemetaan

Sebagaimana diketahui bahwa bentuk muka bumi mempunyai bentuk relief yang terdiri atas:

- a. Datar yang hampir tidak terdapat perbedaan tinggi,
- b. Berbukit yang sudah terdapat perbedaan tinggi, dan
- c. Bergunung (BOMFORD, 1973)

Ketiga kelas permukaan ini dengan sendirinya dipengaruhi oleh massa yang dimilikinya, artinya apabila dikaitkan dengan gaya- gaya exogen dan endogen diatas dapat disimpulkan betapa tidak stabilnya permukaan bumi ini. Sehingga dapat dimaklumi betapa tak menentunya muka bumi ini. Dari uraian diatas patut dimaklumi oleh para pemakai peta sepi para teknisi sipil, geologi, arsitektur, teknik penyehatan serta plarogi, betapa rumitnya pembuatan suatu peta yang baik. Konsekuensi dari pemakai peta yang telah terlalu tua bagi semua perencanaan yang dilakukannya akan mengidap risiko yang tidak kecil pula. Semuanya ini disebabkan baik oleh keadaan fisis bumi yang selalu berubah, ataupun keadaan udara akan mempengaruhi kerutan lembar peta yang dipakai tersebut.

Disamping itu, ulah manusia turut mempengaruhi penyimpangan yang terdapat pada peta-peta yang lama, misalnya dengan didirikannya proyek-proyek

raksasa, akan merubah volume serta massa bahkan fisik bumi itu sendiri. Sehingga sepatutnya dalam pemakaian suatu peta perlu selalu diperhatikan secara serius gejala diatas, disamping selalu diadakan perbaikan (revisi) peta secara berskala.

Ada tiga (3) bagian utama yang menarik dalam proses pembuatan suatu peta, yaitu tahap pengukuran, pengolahan dan penggambaran. Dalam pelaksanaannya ketiga bagian utama ini akan selalu mengalami gangguan baik oleh manusia, alam, maupun alat yang dipergunakan dalam pelaksanaan tersebut. Sehingga selalu dituntut pelaksanaan yang berdasarkan perhitungan yang mantap agar didapatkan peta yang sesuai dengan yang dikehendaki pemberi pekerjaan tersebut, yaitu yang sesuai dengan persyaratan yang tersedia.

1. Pengambilan Data

Pada tahap pengukuran terdapat tiga (3) faktor yang paling dominan dan akan mempengaruhi ketelitian hasil ukur, yaitu kestabilan peralatan ukur, keterampilan pengukur itu sendiri serta keadaan alam pada saat pengukuran tersebut berlangsung. Alat ukur yang seyogianya memang sudah dibuat oleh para teknisi sebaik mungkin, namun sejak alat tersebut keluar dari pabrik, maka pelbagai kondisi akan berusaha merubah ketelitian tersebut, seperti benturan, suhu, tekanan serta kelembaban udara. Sehingga bagi setiap alat ukur yang akan dipakai dilapangan baiknya dikalibrasi terlebih dahulu, agar hasil ukurnya dapat diandalkan bagi pemrosesan selanjutnya. (SINAGA, 1983).

Dilain pihak setiap pengukur memiliki kecenderungan alamiah dalam setiap gerakannya. Seperti misalnya kebiasaan seseorang dalam menempatkan arah *vizier*

senjata pada target yang dibidiknya akan selalu berpengaruh pada ketelitian hasil tembakannya.

Contoh lain adalah kecenderungan manusia untuk tidak dapat bergerak pada suatu garis lurus, juga akan menyesatkannya diantara semak belukar, yaitu apabila daerah pengukurannya adalah hutan rawa yang terdiri atas semak yang lebih tinggi dari pengukur itu sendiri. Hal ini disebabkan karena setiap manusia memiliki kecenderungan belok yang berbeda. Jadi sepatutnya apabila gerak seseorang pengukur sangat dipengaruhi oleh kebiasaan yang dilakukannya dan ini akan berpengaruh pada hasil pengukurannya.

Keadaan alam yang paling berpengaruh pada pengukuran adalah suhu, tekanan serta kelembaan udara, hal ini jelas telah dikenal oleh manusia sebagai efek pemuaian ataupun berakibat sebagai efek melengkungnya sinar yang masuk kedalam teropong sejak mulai dari target yang dibidik (refraksi).

2. Pengolahan data

Pada tahap pengolahan data hasil ukuran juga terdapat tiga butir masalah yang perlu mendapat perhatian yang mendalam seperti reduksi hasil ukuran terdapat semua penyimpangan yang terjadi pada tahap pengukuran, proses hitungan yang menyangkut permukaan yang tidak tentu (permukaan dengan model matematis yang rumit), serta pemilihan jenis analisa hasil pengukuran tersebut.

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang teliti, dengan sendirinya, masalah yang terdapat pada tahap pengukuran ini perlu diperhatikan dengan serius tanpa data-data yang baik mengenai faktor-faktor diatas, maka hasil pengukuran juga tidak akan mendapatkan reduksi atau koreksi yang memadai sebagaimana mestinya.

Sehingga selain mengambil data-data ukuran bagi pemetaan, maka seorang juru ukur wajib pula melakukan pengamatan pada peralatan ukur yang dipakainya, gejala alam yang berpengaruh pada saat pengukuran serta etelitian pengukur itu sendiri. Dengan demikian dapat diolah data hasil ukuran tersebut untuk mendapatkan data bersih bagi perhitungan selanjutnya.

Pada tahap hitungan koordinat terdapat pula beberapa masalah yang harus lebih dahulu diatasi agar dapat mengolah data bersih diatas, seperti pemilihan bidang referensi hitungan serta bidang proyeksi yang dipakai bagi pemetaan daerah ukur diatas.

Pada hakekatnya pengukuran yang dilakukan diatas suatu titik hanyalah berorientasi pada gaya berat dititik yang bersangkutan saja. Maksudnya adalah baik orientasi horizontal (bidang datar) maupun vertikal yang didefenisikan oleh gelembung nivo dititik tersebut tidaklah sama dengan dititik lainnya. Hal ini disebabkan karena untuk membuat bidang horizon dititik tersebut pengukur mendapat bantuan dari satu atau lebih nivo. Penempatan gelembung nivo inilah yang erat kaitannya dengan gaya berat dititik yang bersangkutan.

3. Penyajian Data

Setelah seluruh data bersih diatas diolah sesuai dengan aturan yang berlaku, maka pada tahap penggambaran juga terdapat tiga (3) hal yang patut mendapat perhatian yaitu distorsi pada sistem proyeksi, skala peta dan simbol yang berlaku umum. Masalah distorsi peta umumnya terjadi apabila bidang referensi hitungannya bukan bidang datar atau dengan perkataan lain luas daerah pemetaan cukup besar. Hal ini berkaitan dengan pemilihan bidang referensi hitungan diatas,

dimana untuk pemetaan yang menggunakan metode Ilmu Ukur Tanah ini dapat dipilih bidang datar sebagai referensi tempat berhitung

Pemilihan dan pemakaian skala peta yang bagaimanapun akan selalu melibatkan pemotongan angka (*truncation error*) dan kesalahan pembulatan (*rounding error*).

Hal inilah yang selalu menjadi sandungan bagi para pemakai peta dalam merencanakan pekerjaan yang dilakukannya diatas peta tersebut. Kesalahan ini sangat mudah terjadi, apabila diingat peta perencanaan umumnya memakai skala 1: 1000, sedangkan ketebalan pena gambar paling kecil adalah 0,1 mm. Hal ini berarti untuk setiap titik memungkinkan terjadinya kesalahan sebesar 10 cm diatas permukaan tanah. Sehingga patut dimaklumi, bahwa pemakaian peta dengan skala makin kecil akan semakin mengundangi kesalahan. Faktor ketiga dalam proses penyajian data ini adalah pemilihan simbol yang akan dipakai dalam penyajian data Simbol ini terdiri atas dua (2) jenis, yaitu simbol kualitatif yang menyatakan bentuk sesuai atau diinterpretasikan sesuai dengan bentuk aslinya dan simbol kuantitatif yang menyatakan sesuatu dalam bilangan dan huruf.

2.4 Kontur

Garis kontur atau disebut dengan garis *tranches*, garis tinggi, atau garis tinggi horizontal, adalah garis imajiner pada suatu wilayah atau area di atas peta yang menghubungkan dan memperlihatkan beberapa titik pada peta yang memiliki ketinggian yang sama. Garis ini selanjutnya menunjukkan pergerakan atau perkembangan naik turunnya suatu keadaan tanah. Misalnya, suatu garis kontur ditunjukkan dengan angka + 25 meter, berarti garis kontur ini menghubungkan titik-

titik yang memiliki sudut elevasi atau ketinggian yang sama + 25 meter terhadap sudut elevasi atau ketinggian tertentu. Garis kontur ini dapat dibuat dengan membuat suatu proyeksi garis tegak berpotongan pada bidang datar dengan permukaan bumi ke bidang mendatar pada suatu peta. Garis kontur yang dibuat pada peta akan terkait langsung dengan skala yang mana garis kontur ini dibuat sesuai dengan skala peta yang diinginkan.

2.4.1 Fungsi Garis Kontur

Dilihat dari pengertiannya, garis kontur bertujuan untuk memperlihatkan naik turunnya keadaan permukaan tanah atau topografi wilayah. Secara sederhana, fungsi adanya garis kontur adalah sebagai:

1. Penanda ketinggian atau sudut elevasi suatu tempat atau wilayah tertentu
2. Penanda ada tidaknya bentuk relief sesuai dengan wujud asli di permukaan bumi
3. Penanda ada tidaknya suatu lereng di suatu tempat atau wilayah tertentu
4. Penanda besaran sudut kemiringan suatu lereng pada suatu tempat atau wilayah tertentu
5. Penanda perhitungan untuk luas daerah genangan dan volume suatu bendungan
6. Penentu rute suatu jalan atau saluran yang memiliki sudut kemiringan tertentu

7. Penentu ada tidaknya dua titik di lahan yang tingginya sama dan saling terlihat dan
8. Bahan untuk membuat potongan memanjang (*long-section*).

2.4.2 Macam-macam Garis Kontur

Dalam menyajikan peta kontur, ada dua hal atau macam yang berkaitan dengan garis kontur. Garis kontur ini menyajikan penampakan kontur pada bukit dan aliran sungai. Adapun penjelasan lebih detail dapat ditunjukkan berikut ini:

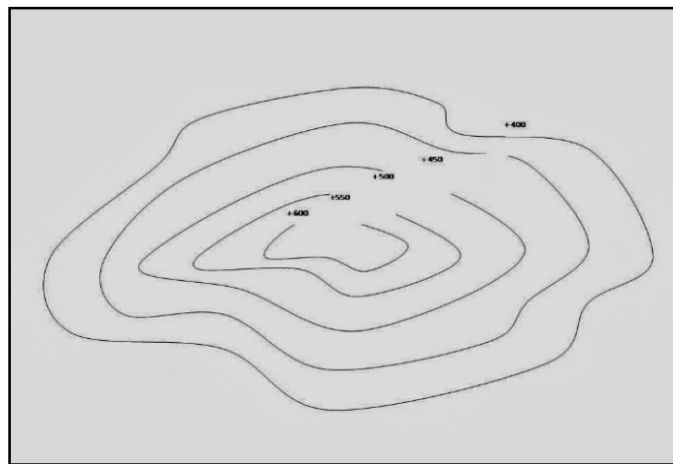
1. Interval kontur

Hal ini menunjukkan perbedaan elevasi atau sudut ketinggian antar dua garis kontur yang berdekatan. Misalnya, pada penampilan peta di satu halaman, nilai interval kontur dibuat sama besar antar satu kontur dengan kontur yang lainnya. Dengan kata lain, semakin besar skalanya maka informasi pada peta akan semakin banyak atau detail, sehingga interval kontur akan semakin kecil.

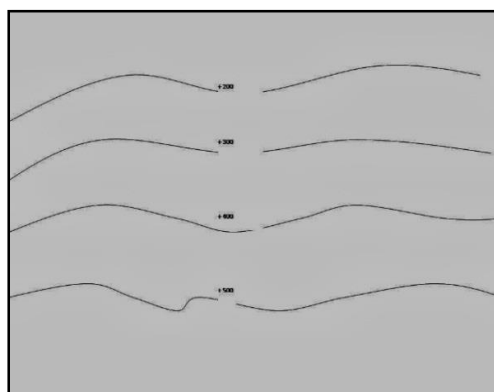
2. Indeks kontur

Hal ini menunjukkan adanya garis kontur dengan kelipatan tertentu. Misalnya, setiap kelipatan 1 meter, 5 meter, 10 meter, dan seterusnya. Dalam menentukan indeks kontur ini maka dapat digunakan rumus penentuan indeks kontur sebagai berikut: $i = (25/\text{panjang 1 km di peta}) \text{ meter}$.

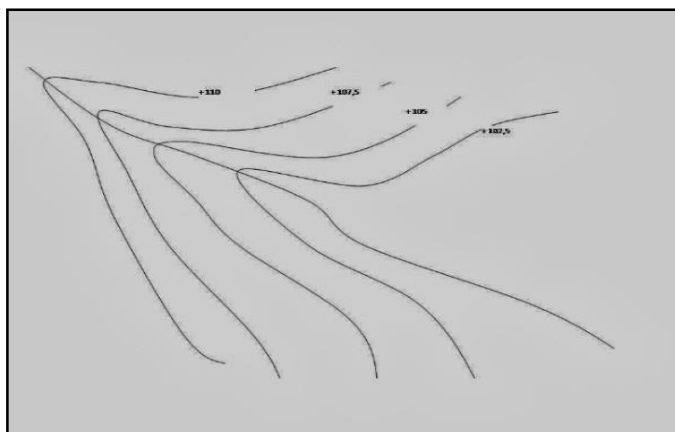
Sebagai contoh: Pada peta dengan skala 1:1000, maka indeks kontur yang ditunjukkan dalam peta adalah 1 km, pada peta dengan skala 1:1000 = (1 km/1000 cm) = (100000 cm/1000 cm)= 100 meter. Maka, $i = (25/100) = 0,25$ meter. Selain macam-macam garis kontur tersebut di atas, informasi tentang titik detail tidak harus memiliki sudut elevasi atau ketinggian yang sama, namun dapat juga dibidik dari lapangan dengan mengikuti pola tertentu. Pola-pola ini meliputi pola kotak-kotak (*spot level*), pola profil (*grid*), dan pola radial-pola yang digunakan untuk pemetaan topografi pada daerah yang luas dan permukaan tanah yang tidak beraturan atau *randomized*.



Gambar 2.1. Garis kontur daerah datar



Gambar 2.2. Garis kontur daerah datar



Gambar 2.3. Garis kontur sebuah sungai

2.4 *GPS (Global Positioning System)*

GPS atau *Global Positioning System* adalah suatu Sistem Navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan dan waktu yang akurat dipermukaan bumi secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca. *GPS* ini awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = *United States Department of Defense*) dan ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survei dan pemetaan).

GPS merupakan salah satu metode dalam geodesi satelit yang digunakan untuk penentuan posisi di permukaan bumi secara 3D dimana penentuannya. Menggunakan teknik trilaterasi dengan menggunakan jarak dari beberapa lokasi yang diketahui untuk menentukan koordinat lokasi yang tidak diketahui. Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi. Untuk mendapatkan sinyal tersebut, perangkat *GPS* harus berada di ruang terbuka. Melalui *GPS* kita dapat mengetahui keberadaan suatu objek dimana pun objek itu berada di seluruh muka bumi baik di darat, laut maupun udara.



Gambar Global 2.4 *Positioning System Oregon 550*

2.5.1 Langkah-langkah menggunakan *GPS Garmin*

1. Pemasangan baterai.
2. Tekan dan tahan tombol *POWER* untuk menghidupkan GPS
3. Tentukan tingkat kejelasan gambar, yaitu :
 - a. Untuk menyalakan lampu layar, tekan dan kemudian lepaskan tombol *POWER* pada layar.
 - b. Kemudian tekan tombol *DOWN* untuk membuat layar lebih gelap.
 - c. Tekan tombol *UP* untuk membuat layar lebih terang.
4. Pilih halaman, semua informasi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan GPS dapat ditemukan di halaman utama.
5. Menentukan *WAYPOINT* adalah dimana anda dapat mengplot (menyimpan dalam memori) dengan cara sebagai berikut :
 - a. Tekan tombol *ENTER* sampai halaman *Waypoint* muncul.

- b. Gantilah *Waypoint Name* dan *waypoint symbol* dengan sesuai keinginan anda.
- c. Setelah semua selesai pilih OK atau *ENTER*.

6. Cara Membuat *Track*.

Untuk membuat trek adalah dengan cara sebagai berikut :

- a. Tekan tombol MENU dua kali lalu pilih *TRACK*.
- b. Pilih clear (apabila *percentage of memori in use* belum 0 %) maka tekan *ENTER*. Kemudian akan muncul konfirmasi dan pilih OK.
- c. Setelah *track* menjadi 0 % maka, track baru siap digunakan.
- d. Untuk membuat track baru adalah dengan memilih *ON* lalu tekan *ENTER*.
- e. Setelah track selesai maka simpanlah dengan cara memilih *SAVE* lalu tekan *ENTER*.

7. Menghitung Luas Area.

- a. Nyalakan *GPS* tunggu sampai sinyal satelit terhubung dengan *GPS*, jika indikator sinyal satelit sudah muncul dan posisi/koordinat sudah ada berarti *GPS* sudah siap digunakan.
- b. Secara *default fitur*/halaman menghitung luas belum ada di *GPS* anda, untuk itu halaman harus di setting manual dengan cara :
 - 1). Tekan tombol MENU 2 kali, akan muncul halaman men utama, setelah itu pilih *SETUP*.
 - 2). Tekan tombol *ENTER*.
Pilih *Page Sequence* lalu *ENTER*,

- 3). Muncul halaman tambah halaman, tekan tombol *Rocker* bawah sampai ke pilihan *Add Page* lalu *ENTER*. Pilih *Area Calculation* lalu *ENTER*.
- c. Setelah penambahan halaman sudah dilakukan, langkah selanjutnya yaitu tekan tombol *PAGE* beberapa kali sampai muncul halaman *Area Calculation*.
- d. Tekan tombol *Start* di halaman *Area Calculation* setelah anda *ENTER* tombol *Start* berubah menjadi tombol *STOP*, jika demikian berarti *GPS* sudah siap digunakan untuk menghitung Luas Area.
- e. Silahkan anda berjalan di area yang akan dihitung luasnya, dari titik A (mulai) sampai kembali ke titik A (akhir).
- f. Setelah mengelilingi area yang diukur, lalu anda akan tekan tombol *Stop*. Dibawah tombol *Stop* akan muncul hasil dari perhitungan area tersebut.
- g. Dihalaman selanjutnya akan muncul keterangan dari hasil kalkulasi area, seperti :
 - 1). Name (anda bisa mengganti nama yang anda inginkan dengan menekan tombol *Rocker* ke atas sampai ke *Field Name*
 - 2). *ENTER* dan isi nama sesuai yang anda inginkan, selain informasi *Name* ada juga informasi *distance* (jarak), *Area*, dan *Color* (warna). Kemudian tekan *OK* untuk menyimpan hasil pengukuran.

2.6 Geographics Information System (GIS)

2.6.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis atau disingkat *SIG* merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi, dan menganalisis data-data geografis. (Deny Wiria Nugraha, 2012).

Secara umum pengertian *SIG* adalah satu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam satu informasi berbasis geografis. *SIG* mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada satu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada *SIG* merupakan data spasial, sehingga aplikasi *SIG* dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan *SIG* dari sistem informasi lainnya. (Firdaus, Ofik TP, Geleng PA, 2016).

2.6.2 Data Spasial

Data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang membuatnya berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (*attribute*) yang dijelaskan sebagai berikut :

2.6.3 Informasi lokasi (*spasial*)

Berkaitan dengan satu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk di antaranya informasi datum dan proyeksi.

2.6.4 informasi deskriptif (*attribute*)

Suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, contoh : jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya.

2.6.5 Komponen Sistem Informasi Geografis

Menurut Firdaus, Ofik Taufik Purwadi, Geleng Perangin Angin (2016), komponen sistem pada Sistem Informasi Geografis antara lain :

2.6.5.1 *Input*

Pemasukan data yaitu mengumpulkan data dan mempersiapkan data spasial dan atau atribut dari berbagai sumber data sesuai format data yang sesuai.

2.6.5.2 *Manipulasi*

Merupakan proses *editing* terhadap data yang telah masuk, hal ini dilakukan untuk menyesuaikan tipe dan jenis data agar sesuai dengan sistem yang akan dibuat.

2.6.5.3 *Manajemen data*

Tahap ini meliputi seluruh aktivitas yang berhubungan dengan pengolahan data (menyimpan, mengorganisasi, mengelola, dan menganalisis data) ke dalam penyimpanan permanen.

2.6.5.4 *Query*

Suatu metode pencarian informasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pengguna *SIG*.

2.6.5.5 Analisis

SIG mempunyai dua jenis fungsi analisis, yaitu fungsi analisis spasial dan analisis atribut. Fungsi analisis spasial adalah operasi yang dilakukan pada data spasial. Sedangkan fungsi analisis atribut adalah fungsi pengolahan data atribut, yaitu data yang tidak berhubungan dengan ruang.

2.6.5.6 Visualisasi (Data Output)

Penyajian hasil berupa informasi baru atau dari *database* yang ada baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti dalam bentuk peta (atribut peta dan atribut data), tabel, dan grafik.

2.6.5.7 GPS (Global Positioning System)

GPS atau *Global Positioning System* adalah suatu Sistem Navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan dan waktu yang akurat dipermukaan bumi secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca. *GPS* ini awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = *United States Department of Defense*) dan ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survei dan pemetaan).

GPS merupakan salah satu metode dalam geodesi satelit yang digunakan untuk penentuan posisi di permukaan bumi secara 3D dimana penentuannya. Menggunakan teknik trilaterasi dengan menggunakan jarak dari beberapa lokasi yang diketahui untuk menentukan koordinat lokasi yang tidak diketahui. Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita akan semakin tinggi. Untuk mendapatkan sinyal tersebut, perangkat *GPS* harus berada di ruang terbuka. Melalui

GPS kita dapat mengetahui keberadaan suatu objek dimana pun objek itu berada di seluruh muka bumi baik di darat, laut maupun udara.

2.7 *ArcGIS*

ArcGis merupakan software berbasis *Geographic Information System (GIS)* yang dikembangkan oleh *ESRI (Environment Science & Research Institue)*. Produk utama *arcgis* terdiri dari tiga komponen utama yaitu : *ArcView* (Berfungsi sebagai pengelola data komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (berfungsi sebagai editor dari data spasial) dan *ArcInfo* (Merupakan fitur yang menyediakan fungsi – fungsi yang ada di dalam GIS yaitu meliputi keperluan analisa dari fitur *Geoprocessing*).

ArcGis pertama kali diluncurkan kepada publik sebagai *software* yang komersial pada tahun 1999 dengan versi (*ArcGis 8.0*) dengan perkembangan dan tuntutan akan fitur yang dibutuhkan *ESRI* selalu memberikan pembaharuan pada *ArcGis*, pada saat ini telah keluar versi yang terbaru update yaitu *ArcGIS Pro* yang merupakan pengembangan dari *ArcGIS 10.6*.

2.7.1. Kelemahan *ArcGIS 10.2*

- a. *ArcGIS* perlu spek hardware yang lebih tinggi. Dalam bahasa yang simple, *ArcGIS* lebih berat.
- b. *ArcGIS* secara *default* tidak *support* multi *View* dan multi *layout*. Ini sangat menyulitkan pembuatan peta masal seperti Peta kegiatan GNRHL.
- c. Penggunaan *ArcGIS* tidak akan efisien jika tidak menggunakan beberapa *software* yang lain selain *ArcMap* yang dibuka bersama, misalnya

ArcCatalog, Windows Explorer, dan Notepad.

- d. *ArcGIS* tidak 100% persen kompatibel dengan *ArcView 3x*. Proses migrasi sangat revolusioner, seperti migrasi dari *MS Word 2003* ke *MS Word 2007*.
- e. Di *ArcGIS* terdapat *Xtool* dan *ET* tetapi berbayar.

2.7.2 Keunggulan ArcGIS 10.2

ArcGIS itu sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan dan lebih unggul daripada sistem informasi biasa. Misalnya :

- a. Pelayanan kesehatan contohnya dapat mengembangkan sebetuk peta ilustrasi sehingga dapat memudahkan user untuk membuat peta dalam suatu wilayah yang mengilustrasikan distribusi atau penyebaran terhadap suatu penyakit, kematian bayi, dsb.
- b. Dalam bidang agriculture : user dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan suatu produksi berdasarkan data yang ada.
- c. Dalam bidang marketing sehingga kita dapat cara meningkatkan atau mengoptimalisasikan pemasaran.
- d. Dalam bidang Geografi : Misalnya kita dapat mengetahui lokasi rawan yang terjadi dari bencana alam.

Dengan adanya *GIS* maka akan mempermudah user untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu user untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan data/ fakta yang terjadi. *GIS* juga dapat menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam.

2.7.3 Kegunaan ArcGIS

ESRI (Environmental System Research Institute) yang berpusat di *Redlands, California*, adalah salah satu perusahaan yang mapan dalam pengembangan perangkat lunak untuk *GIS*. Memulai debutnya dengan produk *ArcInfo 2.0* pada awal 1990 an, *ESRI* terus memperbaiki produknya untuk mengakomodasi berbagai kebutuhan dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Produk yang paling terkenal dan hingga saat ini masih banyak digunakan oleh pengguna *GIS* adalah *Arc/Info 3.51* dan *ArcView 3.3*. Kedua produk ini masih digunakan karena sifatnya yang ringan, tidak haus memory dan kelengkapan fasilitasnya cukup memadai. Saat ini, produk terakhir *ESRI* adalah *ArcGIS* versi 10 yang dirilis pada 28 Juni 2010 yang lalu. Dengan bervariasinya kalangan pengguna *GIS*, *software ArcGIS* yang diproduksi oleh *ESRI* mencakup penggunaan *GIS* pada berbagai skala:

1. *ArcGIS Desktop*, ditujukan untuk pengguna *GIS* profesional (perorangan maupun institusi)
2. *Arc Objects*, dibuat untuk para *developer* yang selalu ingin membuat inovasidan pengembangan
3. *Server GIS (ArcIMS, ArcSDE, lokal)*, dibuat bagi pengguna awam yang mengumpulkan data spasial melalui aplikasi di internet
4. *Mobile GIS*, diciptakan bagi pengguna *GIS* yang dinamis, software ini mengumpulkan data lapangan

Pengaturan pada data frame sangat penting untuk diketahui, pengaturan tersebut terutama adalah meliputi:

- a. Pengaturan unit peta yang kita buat (*tab General*)
- b. Penentuan skala tampilan (*tab Data Frame*)
- c. Penentuan sistem koordinat (*tab Coordinate System*)

Pengaturan *grid* koordinat pada *layout* (*tab Grid*)

2.8 Banjir

2.8.1 Pengertian Bencana Banjir

Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan mata pencaharian masyarakat baik disebabkan oleh faktor alam atau non alam atau faktor manusia, yang mengakibatkan korban manusia, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda, dampak psikologis. Bencana alam adalah bencana yang disebabkan oleh serangkaian peristiwa seperti kegagalan teknologi, kegagalan modernisasi, dan epidemi (Undang-Undang, 2007).

Banjir adalah peristiwa alam dapat terjadi kapan saja mengakibatkan hilangnya nyawa, harta benda, keadaan banjir tidak dapat dicegah, tetapi bias dikendalikan dan dikurangi dampak kerugiannya yang ditimbulkan karena kedatangannya relatif cepat, untuk mengurangi kerugian akibat banjir perlu dipersiapkan dengan cepat, tepat, dan penanganan terintegrasi. Banjir juga diartikan sebagai limpasan yang melebihi ketinggian air normal, sehingga limpasan dari tepian sungai menyebabkan genangan di dataran rendah di sisi sungai. Aliran banjir dapat mencapai lebih dari 12 meter, limpasannya dapat membawa batu besar / bongkahan pohon-pohon dan merusak / mencuci apapun yang dilewati tetapi cepat

surut. Jenis banjir ini dapat menyebabkan korban manusia (karena mereka tidak punya waktu untuk mengungsi) atau kerugian harta benda yang besar dalam waktu singkat.

2.8.2 Penyebab Terjadinya Banjir

Banyak Faktor menjadi penyebab terjadinya banjir , namun secara umum penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori, yaitu banjir disebabkan oleh alami dan banjir yang diakibatkan oleh tindakan manusia.

1. Penyebab Banjir Secara Alami

a) Erosi dan Sedimentasi

Erosi dalam DPS berdampak pada pengurangan kapasitas penampang sungai. Erosi adalah masalah klasik di Indonesia . jumlah dedimentasi akan megurangi kapasitas saluran , mengakibatkan genangan dan banjir di sungai.

b) Curah Hujan

Indonesia memiliki iklim tropis sehingga sepanjang tahun memiliki dua musim hujan umumna terjadi antara oktober hingga desember, dan musim kemarau terjadi pada april hingga September. Pada musim huja, curah hujan yang tinggi akan menyebabkan banjir di sungai dan jika melebihi tepi sungai, akan ada banjir atau genangan air.

c) Kapasitas Sungai

Penguranga kapasitas aliran banjir sungai dapat disebabkan oleh sedimentasi yang berasal dari erosi tanggul sungai yang berlebihan

dan sedimentasi di sungai karena kurangnya tutupan vegetasi dan penggunaan lahan yang tidak tepat.

2. Penyebab Banjir Akibat Tindakan Manusia

a) Perencanaan Sistem Pengendalian tidak tepat

Beberapa sistem pengendalian memang dapat mengurangi kerusakan dari banjir kecil hingga sedang, tetapi dapat mengurangi kerusakan dari banjir kecil hingga sedang, tetapi dapat meningkatkan kerusakan selama banjir besar.

b) Kerusakan bangunan pengendali banjir

Kurangnya pemeliharaan bangunan pengendali banjir menyebabkan kerusakan dan akhirnya tidak berfungsi dapat meningkatkan kerusakan selama banjir besar

c) Sampah

Disiplin masyarakat untuk membuang sampah di tempat ditentukan tidak baik, umumnya mereka langsung membuang sampah ke sungai. Pembuangan sampah di sungai dapat meningkatkan tingkat air banjir karena menghambat aliran.

d) Kawasan Kumuh

Permukiman Kumuh terletak di sepanjang sungai, dapat menjadi penghalang untuk mengalir.

2.8.3 Dampak Banjir Dalam Kehidupan Sosial Dan Ekonomi

Adapun yang termasuk dari dampak banjir dalam kehidupan sosial dan ekonomi adalah :

2.8.3.1 Merugikan Secara Umum

Banjir yang terjadi selalu menimbulkan bahaya bagi mereka yang terkena dampak banjir, baik secara langsung maupun tidak langsung dikenal sebagai efek banjir.

Dampak banjir akan dialami langsung oleh mereka yang rumah atau lingkungannya terkena dampak banjir. Jika banjir berlangsung lama maka akan sangat merugikan karena kegiatannya akan banyak terganggu .

Semua kegiatan tidak nyaman dan lingkungan menjadi kotor yang mengakibatkan kurangnya fasilitas air bersih dan berbagai penyakit yang sangat mudah menginfeksi orang yang terkena dampak banjir.

2.8.3.2 Penyakit Yang Ditimbulkan Dampak Banjir

Dampak banjir sering kali mengganggu kesehatan dan lingkungan penduduknya. Lingkungan tidak sehat karena semua polutan dan poluta yang masuk sering mencemari lingkungan

Sampah terbawa air dan busuk menyebabkan gatal-gatal pada kulit, dan lalat banyak terbang hingga puing-puing yang rusak, menyebabkan banyak sakit perut, sumber air bersih terkontaminasi, sehingga mereka yang terkena dampak banjir sulit mendapatkan air bersih dan mengkonsumsinya karena keadaan darurat sebagai penyebab diare.

2.8.3.3 Mematikan Usaha

Dampak banjir itu luar biasa. Barang *furniture* juga tidak disimpan akan rusak, yang lebih buruk adalah jika orang yang memiliki bisnis rumahan akan terganggu oleh kegiatan produksi , yang mengakibatkan kerugian.

Jika situasi ini terus berlanjut, maka akan mengakibatkan kehancuran ekonomi Masyarakat kemudian mempengaruhi meningkatnya masalah sosial di Masyarakat yang sering terjadi dampak banjir.

2.8.4 Pengendalian Banjir

Pengendalian banjir perlu dilakukan untuk mencegah / mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat banjir. Upaya pengendalian banjir yaitu:

- a) Manajemen Sumber daya Alam
- b) Manajemen Tata Ruang
- c) Manajemen ancaman bencana
- d) Manajemen Kawasan Pesisir

Secara umum terdapat dua jenis pengendalian, yaitu pengendalian struktural (pembangunan infrastruktur bangunan pengendali aliran sungai dan lainnya) serta pengendalian banjir non-struktural meliputi pengendalian tata ruang, meningkatkan kesadaran Masyarakat, pemetaan daerah rawan banjir dan sebagainya.

2.8.5 Kategori Banjir

Berdasarkan sumber aliran permukaannya, banjir dibagi menjadi dua yaitu:

- a) Banjir Kiriman (banjir bandang) adalah banjir yang diakibatkan oleh curah hujan di daerah hulu sungai.
- b) Banjir lokal (banjir yang terjadi karena hujan melebihi kapasitas pembuangan)

Berdasarkan mekanisme banjir di bagi menjadi dua yaitu:

- a) *Reguler Flood* (banjir yang diakibatkan oleh hujan)

- b) *Irregular Flood* (banjir yang diakibatkan selain dari hujan (tsunami dan lain-lain)).

2.8.6 Identifikasi Banjir

Dapat diidentifikasi penyebab terjadinya banjir. Beberapa sumber dapat menyebabkan timbulnya banjir diantaranya adalah curah hujan yang sangat tinggi, meluapnya dan penyempitan alur sungai, limpasan/pasang air laut, saluran drainase yang tidak lancar/tersumbat, menurunnya daerah resapan air pada suatu kawasan akibat tata guna lahan yang semrawut dan tak terkendali, penutupan permukaan tanah oleh material kedap air, kondisi lapisan tanah yang sudah jenuh air atau timbulnya mata air dari bawah tanah.

2.8.7 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Di dalam suatu DAS biasanya terdapat satu atau beberapa stasiun curah hujan untuk mencatat curah hujan yang jatuh. Suatu DAS yang ideal akan mempunyai beberapa stasiun pencatat curah hujan untuk mengantisipasi keragaman curah hujan yang jatuh. Dalam perhitungan debit di DAS, curah hujan yang jatuh dalam suatu DAS biasanya rata-rata dengan tujuan mempermudah proses perhitungan. Ada 3 metode yang biasanya dipakai dalam

perhitungan hujan rata-rata di daerah aliransungai, yaitu : metode Aritmatik, metode *Polygon*, metode Isohyet. (Purwadi & Angin, 2016).