

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Sistem informasi geografis (SIG) sebagai kumpulan yang terorganisir dari *hardware*, *software*, data geografi dan personil yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi. SIG merupakan gabungan dari tiga unsur pokok: sistem, informasi dan geografis. Salah satu contoh aplikasi SIG yang sudah ada antara lain Sistem Informasi Geografis sebaran gua pada peta rupa bumi. Sistem informasi ini mengklasifikasi data gua serta visualisasi mulut gua pada peta rupa bumi dengan aturan titik koordinasi (Subagio, 2007).

Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Propinsi Kepulauan Bangka Belitung Berbasis Web, juga merupakan salah satu aplikasi SIG yang sudah ada. Aplikasi ini menyediakan informasi jenis wisata, fasilitas pendukung dan jarak. (<http://snati.informatika.web.id/viewabstract.php?id=281&cf=4>)

2.2 Sistem Informasi

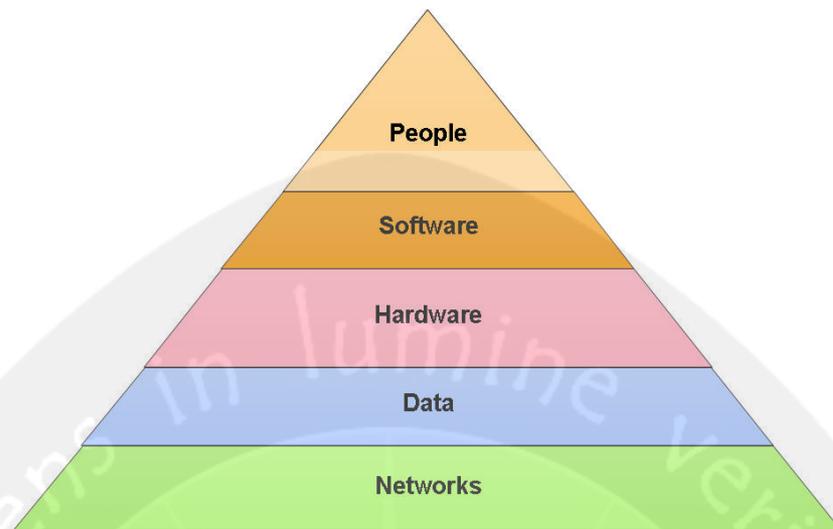
Sistem Informasi merupakan hal yang sangat penting bagi suatu instansi di dalam pengambilan keputusan. Alasan utama mengapa organisasi membutuhkan sistem informasi yang baik dengan bantuan komputer (*Computer Based Information System*) adalah menerima data dari berbagai sumber dari dalam maupun dari luar organisasi (sebagai *input*), mengolah

data untuk menghasilkan informasi, dan memberikan informasi bagi pihak yang berkepentingan (Mudjihartono, 1998).

Pengertian Sistem didefinisikan sebagai kumpulan elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu sedangkan kata Informasi itu sendiri didefinisikan sebagai data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Setelah mengetahui definisi awal kata-kata yang menyusun, kita bisa mengetahui definisi dari kata "Sistem Informasi" itu sendiri. Sistem Informasi didefinisikan oleh Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis sebagai berikut : Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen dan aktifitas yang saling berhubungan dan bergantung satu sama lain. Komponen dan aktifitas yang tidak saling berhubungan tidak akan membentuk sebuah sistem. Dalam membentuk sebuah sistem informasi yang berbasis komputer, ada beberapa komponen dan aktifitas yang saling terkait yaitu : *people, software, hardware, Data dan Network*.



Gambar 2.1 System Information Resources (Brien,2001)

2.1.1 Blok *People*

Blok *people* yaitu orang - orang yang dibutuhkan atau terlibat dalam pengoperasian sistem informasi. Orang - orang ini bisa pekerja teknis maupun nonteknis. Termasuk dalam kategori orang ini adalah :

1. *End users*, pihak ini yang menggunakan SI atau menghasilkan informasi
2. *Information system specialist*, pihak ini yang mengembangkan dan mengoperasikan SI

2.1.2 Blok *Software*

Blok *software* adalah semua instruksi pemrosesan suatu informasi atau dalam arti kata lain suatu bagian dari komputer yang secara fisik tidak terlihat, antara lain :

1. *system software*, sistem yang akan mengontrol komputer
2. *application software*, untuk menspesifikkan tugas dari end user

3. *procedures*, untuk mengoperasikan instruksi untuk seseorang yang akan menggunakan SI.

2.1.3 Blok *Hardware*

Blok *Hardware* yaitu semua peralatan fisik dan material yang digunakan dalam pemrosesan informasi, termasuk semua mesin dan media data. Komponen - komponennya:

1. *Computer systems*, yang termasuk disini antara lain CPU dan peralatan lain yang berhubungan, seperti terminal dan jaringan antar komputer
2. *Computer peripherals*, yaitu perlengkapan input dan output seperti keyboard, monitor dan media penyimpanan sekunder
3. *Telecommunication networks*, yang termasuk disini adalah suatu sistem komputer yang terkoneksi dengan bermacam-macam media telekomunikasi misalnya modem

2.1.4 Blok Data

Dalam sistem informasi data distruktur ke dalam bentuk data standar. Data yang terdiri dari elemen data dibentuk menjadi suatu basis data. Basis data adalah suatu kumpulan data terhubung yang disimpan bersama-sama pada suatu media, tidak perlu suatu kerangkaan data dengan cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan oleh satu atau lebih aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang menggunakannya; data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Sutanta, 1996).

Data merupakan suatu bahan mentah dan merupakan suatu sumber organisasi yang paling penting di dalam SI. Data bisa berupa alphanumeric, teks, gambar dan/atau suara. Secara tradisional, data diorganisasikan kedalam hirarki yang terdiri atas:

a. Elemen Data

Elemen data adalah satuan terkecil yang tidak dapat dipecahkan lagi sebagai unit lain yang bermakna.

b. Rekaman

Rekaman adalah gabungan sejumlah elemen data yang saling terkait.

c. Berkas (*File*)

Himpunan seluruh rekaman yang bertipe sama membentuk sebuah berkas.

2.1.5 Blok *Network*

Blok *Network* yaitu semua media komunikasi, proses komunikasi, jaringan untuk akses sistem informasi dan *controlling software*. Teknologi merupakan *tool-box*-nya kerja sistem informasi. Teknologi menangkap input, menjalankan model, menyimpan data yang diakses, menghasilkan data dan mentransmisikan output dan membantu mengendalikan seluruh sistem. Teknologi juga menggabungkan keenam blok pembangun. Teknologi mengandung tiga area utama, yaitu teknisi, *software* dan *hardware*. Sejumlah kontrol maupun *network* merupakan komponen sistem informasi yang didesain untuk memastikan adanya proteksi, integritas, dan kelancaran operasi dari suatu sistem informasi

Sekarang ini, penerapan Sistem Informasi semakin berkembang, hal ini terbukti dengan penggunaan jaringan internet dalam pembuatan *Web Application*

2.3 Web Application

Web Application adalah aplikasi yang diakses lewat *web browser* melalui jaringan seperti internet maupun *intranet*. Keuntungan dari aplikasi semacam ini adalah bahwa aplikasi ini tidak perlu didistribusikan kepada penggunanya, karena pengguna cukup mempunyai *web browser*. Selain itu juga memudahkan pengelolaan program karena sifatnya terpusat (http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application).

Dalam *Web Application*, biasanya digunakan *Web Server* yang berfungsi menerima permintaan dari *client*.

2.4 Web Server

Web menyediakan sarana untuk menyimpan dan mengakses informasi dan laporan yang dapat diakses dari web client menggunakan *web browser*. Ruang yang digunakan untuk menyimpan informasi dan layanan ini disebut dengan website. Website menyimpan berkas yang berisi dokumen web dan sumber informasi lain.

Pada umumnya dokumen yang disimpan berbentuk form atau berkas HTML, tetapi juga dapat berbentuk berkas text sederhana seperti berkas pdf atau format dokumen lain. Sumber informasi yang disimpan dapat berupa kode yang berguna untuk mengakses program atau jenis server lain. Website diimplementasikan pada suatu web server.

Web server juga bisa memfasilitasi klien untuk mengakses ke lingkungan luar, seperti ke suatu sistem basis data, dengan menjalankan program yang disebut gateway. Mekanisme dimana suatu web server mengakses suatu gateway disebut Common Gateway Interface (CGI). Webserver akan menyediakan suatu rute atau gateway untuk dapat mengakses

informasi yang tersimpan di dalam system lain. Web server merupakan pihak yang menyediakan informasi dan layanan yang akan diakses oleh klien melalui web.

2.5 Basis Data

Basis data merupakan kumpulan dari elemen-elemen data. Elemen data tersebut terbagi ke dalam tabel-tabel, dimana tabel-tabel itu mempunyai sejumlah kolom dan baris. Suatu tabel akan mempunyai kolom kunci yang digunakan untuk membangun hubungan dengan tabel lain. Kolom inilah yang mengidentifikasikan secara unik setiap baris di dalam sebuah tabel. Kolom kunci ini disebut juga dengan kunci primer. Semua kolom dalam tabel dapat dibuat sebagai kunci primer, selama memenuhi ketentuan berikut :

- a. Setiap baris harus memiliki nilai kunci primer (kolom tidak diperbolehkan berisi nilai kosong atau null)
- b. Kolom yang berisikan nilai kunci primer tidak pernah dapat dimodifikasi dan diperbarui.
- c. Nilai kunci primer tidak dapat digunakan kembali (jika baris tersebut sudah dihapus dari dalam tabel, kunci primernya tidak dapat diberikan kepada baris-baris berikutnya atau baris baru)

Hubungan atau relasi antar tabel melalui kunci primer inilah yang disebut dengan basis data relasional. Semakin banyak tabel yang ada dalam suatu basis data, semakin banyak pula relasi yang diperlukan untuk menghubungkan semua tabel.

2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi dan menganalisis informasi geografis. Teknologi ini berkembang pesat sejalan dengan perkembangan teknologi informatika atau teknologi komputer (Paryono, 1994).

Informasi permukaan bumi telah berabad-abad disajikan dalam bentuk peta. Peta yang mulai dibuat dari kulit hewan, sampai peta yang dibuat dari kertas, semuanya menyajikan data geografis dalam bentuk gambar-gambar ataupun coretan-coretan.

Informasi geografis yang disajikan pada peta konvensional boleh jadi merupakan informasi yang murah dari segi harganya. Namun demikian, perlu juga diingat bahwa data yang digunakan pada peta tersebut telah digeneralisir (data telah sedikit dimanipulasi, sehingga tidak menunjukkan kenampakan aslinya dan menjadi kurang rinci) untuk memudahkan pembacaan.

Sistem informasi geografis menyimpan data sesuai skala aslinya. Data keruangan yang dimiliki oleh SIG ini disimpan dalam bentuk digital. Perubahan pada data keruangan yang tersimpan pada memori komputer juga secara cepat dilakukan, hal ini membuat informasi geografis tersebut relatif cukup dinamis.

SIG memerlukan data masukan agar dapat berfungsi dan memberikan informasi lain hasil analisisnya. Data masukan tersebut diperoleh dari tiga sumber, yaitu:

a. Data lapangan

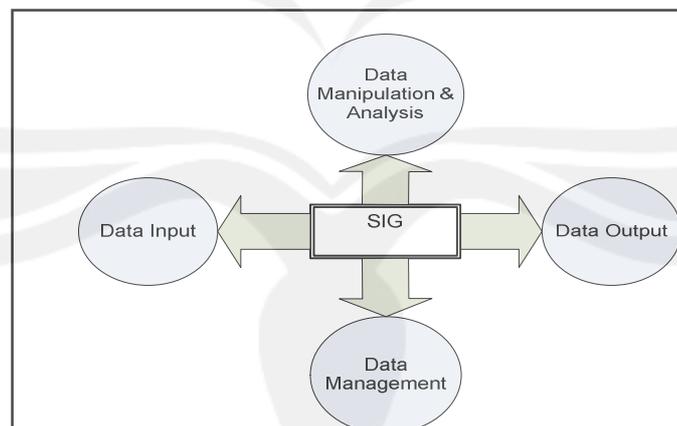
Data ini diperoleh dari pengukuran lapangan secara langsung, seperti: pH tanah, salinitas air, curah hujan dan sebagainya.

b. Data peta

Informasi yang telah terekam pada peta kertas atau film, dikonversikan ke dalam bentuk digital. Misalnya, peta geologi, peta tanah, dan sebagainya. Apabila data sudah terekam dalam bentuk peta, tidak lagi diperlukan data lapangan, kecuali untuk pengecekan kebenarannya.

c. Data citra penginderaan jauh

Citra penginderaan jauh yang berupa foto udara atau radar dapat diinterpretasi terlebih dahulu sebelum dikonversi ke dalam bentuk digital. Sedangkan citra yang diperoleh dari satelit yang sudah dalam bentuk digital dapat langsung digunakan setelah diadakan koreksi seperlunya.



Gambar 2.2 Subsystem-subsystem SIG (Prahasta, 2002)

Menurut gambar di atas SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut:

a. *Data Input*

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

b. *Data Output*

Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* ataupun *hardcopy* seperti grafik, peta, tabel dan lain-lain.

c. *Data Management*

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

d. *Data Manipulation & Analysis*

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

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut (Raper, 1994):

a. Perangkat keras

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai perangkat keras mulai dari *PC desktop*, *workstation* hingga *multituser*

host yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan.

b. Perangkat lunak

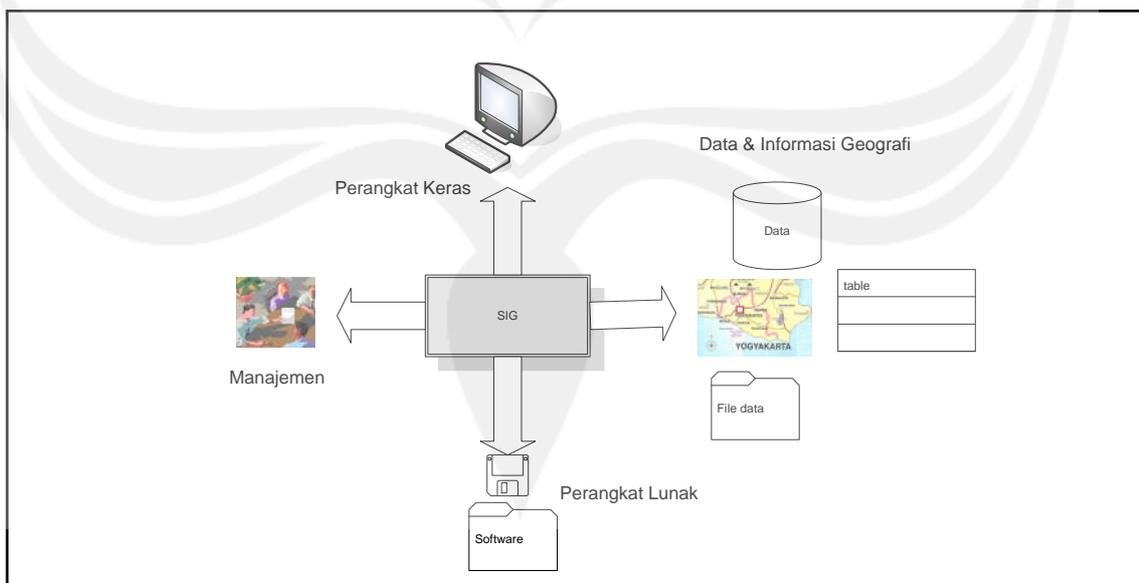
Bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci.

c. Data dan informasi geografi

SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng-*import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendigitasi data spsialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.

d. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.



Gambar 2.3 Komponen SIG (Raper, 1994)

2.7 Framework .NET

Microsoft framework .NET menyediakan semua *tool* dan teknologi yang diperlukan untuk membangun aplikasi terdistribusi. Penyediaan *tool* dan teknologi akan menjadikan sesuatu yang konsisten dan bahasa pemrograman yang bebas ke semua model di tingkatan sama suatu aplikasi, lalu menyediakan interoperabilitas tanpa klaim dan memudahkan migrasi dari teknologi yang ada pada *Microsoft .NET* (Jaenudin, 2005).

Microsoft .NET terdiri atas dua elemen penting, yaitu *Common Language Runtime* dan *Framework Class Library*. Elemen pertama adalah sebuah lingkungan untuk menjalankan program saat runtime dan dikenal dengan nama *Common Language Runtime (CLR)*, kemudian elemen kedua adalah *Class Library (FCL)* yang diletakkan di atas *CLR* dan menyediakan layanan yang dibutuhkan oleh aplikasi *.NET*.

2.8 ASP.NET

ASP.NET adalah sebuah teknologi pembangunan aplikasi web yang dikembangkan oleh *Microsoft*. *ASP.NET* digunakan untuk membangun aplikasi web ataupun web XML yang dinamis. *ASP.NET* adalah bagian dari *platform .NET* milik *Microsoft* yang merupakan pengganti *ASP* atau *Active Server Pages* (Ferdiana, 2006).

Walaupun *ASP.NET* mengambil nama dari teknologi pembangunan web *Microsoft* yang lama, *ASP*, terdapat perbedaan di antara keduanya. *Microsoft* sudah membangun *ASP.NET* secara menyeluruh, berdasarkan kepada *Common Language Runtime (CLR)* yang bekerja sama dengan semua aplikasi *.NET Microsoft*. Programmer dapat menulis code

ASP.NET menggunakan mana-mana bahasa pemrograman dalam lingkungan *.NET*, yaitu: *C#*, *Visual Basic.NET*, atau *JScript .NET*.

2.9 SQL Server Express 2005

SQL Server Express 2005 adalah DBMS yang dikembangkan oleh Microsoft yang merupakan perkembangan lebih lanjut dari *MSDE* atau *Microsoft Database Engine* (Ferdiana, 2006). Keunggulan *SQL Server Express 2005* antara lain:

- a. Dukungan prosedur penyimpanan
- b. *View*, *Triggers* dan *Cursors*
- c. Dukungan *Transact SQL*
- d. Utilitas manajemen berbasis GUI dengan bantuan *SQL Management Studio Express* (dipasang secara terpisah)
- e. Utilitas manajemen berbasis *commandline* seperti *sqlcmd* dan *osql*

2.10 Arc View 3.3

ArcView yang merupakan salah satu perangkat lunak Sistem Informasi Geografi yang di keluarkan oleh *ESRI* (*Environmental Systems Research Intitute*). *ArcView* dapat melakukan pertukaran data, operasi matematik, menampilkan informasi spasial maupun atribut secara bersamaan, membuat peta tematik, menyediakan *script* serta melakukan fungsi khusus lainnya dengan bantuan *extensions* seperti *spasial analyst* dan *image analyst*.

ArcView dalam operasinya menggunakan, membaca dan mengolah data dalam format *Shapefile*, selain itu *ArcView* juga dapat memanggil data-data dengan format *BSQ*, *BIL*, *BIP*, *JPEG*, *TIFF*, *BMP*, *GeoTIFF* atau data grid yang berasal dari *ARC/INFO* serta data lainnya. Setiap data spasial yang

dipanggil akan tampak sebagai sebuah *theme* dan gabungan dari *theme* ini akan tampil dalam sebuah *view*. ArcView mengorganisasikan komponen-komponen programnya (*view*, *theme*, *table*, *chart*, *layout* dan *script*) dalam sebuah *project*. *Project* merupakan suatu unit organisasi tertinggi di dalam ArcView.

Salah satu kelebihan dari ArcView adalah kemampuannya berhubungan dan bekerja dengan bantuan *extensions*. *Extensions* (dalam konteks *software* SIG ArcView) merupakan suatu perangkat lunak yang bersifat "*plug-in*" dan dapat diaktifkan ketika penggunaannya memerlukan kemampuan fungsionalitas tambahan. *Extensions* bekerja atau berperan sebagai perangkat lunak yang dapat dibuat sendiri, telah ada atau di-*instal* ke dalam *software* ArcView untuk memperluas kemampuan-kemampuan kerja dari ArcView itu sendiri.

2.11 Banjir

Banjir adalah suatu peristiwa alami yang akan terjadi bila air yang datang (hujan) tidak dapat lagi diakomodasi oleh lahan (tanah) dalam wilayah daerah aliran sungai (DAS) dan sarana drainase alami yang ada di DAS tersebut, sehingga kelebihan air yang jatuh ke permukaan tanah berupa air limpasan (*runoff*) tidak dapat lagi dialirkan ke tempat-tempat penampungan/pengeluaran di luar DAS oleh sarana drainase yang ada (sungai-sungai) secara normal. Akibatnya, kelebihan air tersebut akan menggenangi wilayah di sekitarnya dan terjadilah banjir. (Moehansyah, 2006). Besar kecilnya banjir di suatu daerah sangat ditentukan oleh sebab dan karakteristik banjir setempat.

2.11.1 Sebab - sebab dan karakteristik banjir

Berdasarkan sebab - sebab banjir, banjir dapat dikelompokkan menjadi tiga macam banjir yaitu :

1. Banjir Kiriman, yang terjadi secara periodik setiap tahun. Disebabkan oleh :
 - a. Peningkatan debit air sungai yang mengalir dari Daerah Aliran Sungai (DAS)
 - b. Berkurangnya kapasitas pengaliran atau daya tampung saluran sungai tersebut
 - c. Kiriman air dari daerah atas yang semakin besar, sebagai konsekuensi bertambahnya luasnya daerah yang terbangun
2. Banjir Lokal, yang lebih bersifat setempat, sesuai dengan atau seluas kawasan yang tertumpah air hujan, terjadi disebabkan:
 - a. Tingginya intensitas hujan
 - b. Belum tersedianya sarana drainase yang memadai
 - c. Diperparah dengan fasilitas bangunan bawah tanah yang kedudukannya mengganggu sakuran drainase
3. Banjir Rob, yang melanda daerah - daerah di pinggiran pantai atau laut ini disebabkan:
 - a. Permukaan tanah yang lebih rendah daripada muka pasang air laut
 - b. Bertambah tingginya pasang air laut menyebabkan terjadinya pengempangan air di muara, sehingga memperlambat aliran di muara dari daerah atas menuju ke laut

Mencermati proses terjadinya banjir diatas maka faktor penyebab banjir dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

1. Faktor Alami

- a. Intensitas hujan yang tinggi
- b. Dataran Rendah, karakteristik daerah yang memang lebih rendah dari permukaan laut yang debit alirannya cenderung lambat. sehingga termasuk dalam klasifikasi daerah yang potensial atau rawan banjir
- c. Daerah aliran sungai, pada saat hujan dengan intensitas tinggi, terjadi peningkatan debit aliran sungai sehingga pada tempat pertemuan tersebut debit aliran semakin tinggi, dan kemungkinan terjadi banjir
- d. Daerah Rawa - rawa serta reklamasi pantai

2. Faktor Bukan Alami

- a. Pengurangan daerah resapan yang berlebihan
- b. Peninggian lahan bangunan yang belum mengindahkan drainase yang baik
- c. Aktivitas manusia seperti penebangan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat, perluasan kota, dll

Selain sebab - sebab banjir diatas maka besar kecilnya banjir sangat tergantung pada karakteristik banjir setempat. Karakteristik banjir meliputi lama genangan, kedalaman genangan, luas genangan dan frekuensi banjir.

2.11.2 Klasifikasi ketinggian tanah

Salah satu faktor suatu daerah rawan banjir adalah ketinggian tanah dari permukaan laut. Dengan dasar ketinggian, dapat dibagi wilayah-wilayah sebagai berikut:

1. Dataran Rendah, adalah bagian dari muka bumi yang letaknya antara 0 - 500 m dari permukaan laut sampai wilayah endapan permukaan buminya sudah tidak lagi datar dan udara mulai terasa segar.
2. Dataran Pertengahan atau pegunungan, bagian wilayah ini terletak antara 500 - 1000 m diatas permukaan laut. Udara terasa sejuk sampai dingin dan banyak turun hujan.
3. Dataran Tinggi atau pegunungan. Tinggi ketinggian di atas 1.000 m iklim sudah dingin jenis tumbuhan sudah sangat berkurang.

2.11.3 Intensitas Curah Hujan

Pada musim penghujan, curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan jika melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir atau genangan. Kategori curah hujan dapat diklasifikasikan berdasarkan intensitasnya (deras) dan lamanya atau durasi (Vide Sosrodarsono dan Takeda, 1987):

1. Hujan sangat ringan, intensitasnya < 1 mm per jam.
2. Hujan ringan, intensitasnya 1 - 5 mm per jam.
3. Hujan normal, intensitasnya 5 - 10 mm per jam.
4. Hujan lebat, intensitasnya 10 - 20 mm per jam.
5. Hujan sangat lebat, intensitasnya > 20 mm per jam.

2.11.4 Peta Geomorfologi sebagai dasar survei daerah rawan banjir

Peta Geomorfologi adalah peta yang menyajikan penyebaran bentuk muka bumi dan memuat informasi morfologi. Informasi morfologi yang berkaitan dengan kerawanan banjir contohnya bentuk lereng yang cekung yang ada disekitar sungai, tinggi rendahnya daratan dari permukaan laut. Sehingga Peta geomorfologi sangat membantu dalam survei atau klasifikasi kerawanan banjir bahkan batas serta tingkat kerawanan banjirnya pun untuk tiap bentuk muka bumi dapat dipelajari dengan mudah.