BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Banjir

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 rendah sehingga tanah tidak mampu menyerap air. Selain itu banjir didefinisikan sebagai luapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai menampung air. Bencana banjir merupakan aspek interaksi antara manusia dengan alam yang timbul dari proses dimana manusia mencoba menggunakan alam yang bermanfaat dan menghindari alam yang merugikan manusia [5]. Banjir adalah air yang melebihi kapasitas tampung di dalam tanah, saluran air, sungai, danau atau laut karena kelebihan kapasitas air dalam tanah, saluran air, sungai, danau, dan laut akan meluap dan mengalir cukup deras menggenangi dataran atau daerah yang lebih rendah di sekitarnya. Hal itu sesuai dengan sifat air yang selalu mengalir dan mencari tempat-tempat yang lebih rendah [6].

Banjir merupakan bencana alam paling sering terjadi, baik dilihat dari intensitasnya pada suatu tempat maupun jumlah lokasi kejadian dalam setahun yaitu sekitar 40% di antara bencana alam yang lain. Bahkan di beberapa tempat, banjir merupakan rutinitas tahunan. Lokasi kejadiannya bisa perkotaan atau pedesaan, negara sedang berkembang atau negara maju sekalipun [7]. Bencana banjir merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis [8].

2.2. Macam-macam Banjir

Umumnya banjir terjadi akibat tingginya curah hujan. Namun ada juga banjir yang terjadi akibat terhambatnya aliran air di saluran pembuangan atau saluran air sehingga air meluap ke atas. Banjir dapat dibedakan menjadi 3 macam, yaitu [9] :

1. Banjir Kiriman

Aliran banjir yang datangnya dari daerah hulu di luar kawasan yang tergenang. Hal ini terjadi jika hujan yang terjadi di daerah hulu menimbulkan aliran banjir yang melebihi kapasitas sungainya atau banjir kanal yang ada, sehingga terjadi limpasan.

2. Banjir Lokal

Banjir lokal atau genangan pada umumnya terjadi karena intensitas hujan yang tinggi dalam periode waktu tertentu. Akibatnya daerah yang letaknya relative rendah dapat tergenang. Selain itu sistem drainase yang buruk, seperti tersumbatnya saluran oleh sampah, juga menjadi salah satu penyebab terjadinya genangan. Banjir lokal ini bersifat setempat, sesuai dengan atau seluas wilayah sebaran hujan lokal. Pada banjir lokal, ketinggian genangan air antara 0,2-0,7 meter dan lama genangan 1-8 jam terdapat pada daerah yang rendah.

3. Banjir Rob

Banjir yang terjadi baik akibat aliran langsung air pasang dan atau air balik dari saluran drainase akibat terhambat oleh air pasang. Rob adalah banjir yang diakibatkan oleh air laut yang pasang yang menggenangi daratan, merupakan permasalahan yang terjadi di daerah yang lebih rendah dari muka air laut. Berdasarkan beberapa jenis banjir di atas, banjir di Kecamatan Pringsewu termasuk kedalam jenis banjir kiriman dan banjir lokal. Banjir kiriman yang terjadi di Kecamatan Pringsewu akibat dari banyaknya jumlah debit air sungai yang berasal dari Kabupaten Tanggamus, sedangkan banjir lokal terjadi akibat intensitas hujan yang tinggi dan saluran drainase yang buruk.

2.3. Akibat Banjir

Banjir terjadi karena debit/volume air yang mengalir pada suatu sungai atau saluran drainase melebihi atau di atas kapasitas pengalirannya. Luapan air biasanya tidak menjadi persoalan bila tidak menimbulkan kerugian, korban meninggal atau luka- luka, tidak merendam permukiman dalam waktu lama, tidak menimbulkan persoalan lain bagi kehidupan sehari-hari. Bila genangan air terjadi cukup tinggi, dalam waktu lama, dan sering maka hal tersebut akan mengganggu kegiatan manusia. Dalam

sepuluh tahun terakhir ini, luas area dan frekuensi banjir semakin bertambah dengan kerugian yang makin besar [10]. Banjir akan terjadi gangguan-gangguan pada beberapa aspek berikut :

1. Aspek penduduk, antara lain berupa korban jiwa/meninggal, hanyut, tenggelam, luka-luka, korban hilang, pengungsian, berjangkitnya penyakit seperti penyakit kulit, demam berdarah, malaria, influenza, gangguan pencernaan dan penduduk terisolasi.
2. Aspek pemerintahan, antara lain berupa kerusakan atau hilangnya dokumen, arsip, peralatan, perlengkapan kantor dan terganggunya jalannya pemerintahan.
3. Aspek ekonomi, antara lain berupa hilangnya mata pencaharian, tidak berfungsinya pasar tradisional, kerusakan atau hilangnya harta benda, ternak dan terganggunya perekonomian masyarakat.
4. Aspek sarana/prasarana, antara lain berupa kerusakan rumah penduduk, jembatan, jalan, bangunan gedung perkantoran, fasilitas sosial dan fasilitas umum, instalasi listrik, air minum dan jaringan komunikasi.
5. Aspek lingkungan, antara lain berupa kerusakan ekosistem, objek wisata, persawahan/lahan pertanian, sumber air bersih dan kerusakan tanggul/jaringan irigasi.

2.4. Parameter Banjir

Berdasarkan pengamatan, bahwa banjir disebabkan oleh dua katagori yaitu banjir akibat alami dan banjir akibat aktivitas manusia. Banjir akibat alami dipengaruhi oleh curah hujan, fisiografi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase dan pengaruh air pasang. Sedangkan banjir akibat aktivitas manusia disebabkan karena ulah manusia yang menyebabkan perubahan-perubahan lingkungan seperti : perubahan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), kawasan pemukiman di sekitar bantaran, rusaknya drainase lahan, kerusakan bangunan pengendali banjir, rusaknya hutan (vegetasi alami), dan perencanaan sistim pengendali banjir yang tidak tepat.

2.4.1. Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir [11]. Curah hujan yang diperlukan untuk perancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik yang tertentu biasa disebut curah hujan wilayah/daerah. Semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin rendah curah hujannya, maka semakin aman akan bencana banjir.

Curah hujan merupakan data yang paling fundamental dalam perhitungan debit banjir rencana (*design flood*). Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan dan analisis statistik yang diperhitungkan dalam perhitungan debit banjir rencana. Data curah hujan yang dipakai untuk perhitungan debit banjir adalah hujan yang terjadi pada daerah aliran sungai pada waktu yang sama. Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan area dan dinyatakan dalam mm [12].

Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan merupakan hujan yang terjadi hanya pada satu tempat/titik saja (*point rainfall*). Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (*space*), maka untuk kawasan yang luas, satu alat penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan wilayah tersebut. Dalam hal ini diperlukan hujan area yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penakar hujan yang ada di dalam dan atau di sekitar kawasan tersebut. Curah hujan area ini harus diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Sedangkan data hujan yang terpilih setiap tahun merupakan hujan maksimum harian DAS untuk tahun yang bersangkutan [9].

Maka dalam menentukan debit banjir rencana (*design flood*), diperlukanlah harga suatu intensitas curah hujan. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang

terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut berkonsentrasi. Analisis intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi pada masa lampau [13]. Sedangkan untuk menghitung intensitas curah hujan, dapat digunakan beberapa macam metode, antara lain metode Dr.Mononobe, metode Talbot dan metode Tadashi Tanimoto. Metode Dr.Mononobe, digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan apabila yang tersedia adalah data curah hujan harian. Sedangkan metode Talbot, digunakan apabila data curah hujan yang tersedia adalah data curah hujan jangka pendek [13]. Kemudian untuk Metode Tadashi Tanimoto, mengembangkan distribusi hujan jam-jaman yang dapat digunakan di Pulau Jawa [14].

Berdasarkan pola umum terjadinya, curah hujan di Indonesia dapat dibedakan menjadi 3 tipe, yakni tipe ekuatorial, tipe monsun, dan tipe lokal. Tipe curah hujan ekuatorial proses terjadinya berhubungan dengan pergerakan zona konvergensi ke arah utara dan selatan mengikuti pergerakan semu matahari, sedangkan tipe monsun lebih dipengaruhi oleh adanya tiupan angin musim (Angin Musim Barat), dan tipe lokal lebih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik setempat, yakni adanya bentang perairan sebagai sumber penguapan dan pegunungan atau gunung-gunung yang tinggi sebagai daerah tangkapan hujan.

2.4.2. Ketinggian

Ketinggian (elevasi) lahan adalah ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin rendah suatu daerah maka semakin berpotensi terjadi banjir, begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi suatu daerah, maka semakin aman akan bencana banjir.

2.4.3. Jenis Tanah

Jenis tanah pada suatu daerah sangat berpengaruh dalam proses penyerapan air atau yang biasa kita sebut sebagai proses infiltrasi. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, laju infiltrasi pada tanah semakin

lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan [15]. Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya [16].

Untuk memudahkan pengenalan jenis tanah, banyak kalangan yang memanfaatkan sistem yang dikembangkan di Amerika Serikat dikenal dengan nama soil taxonomy atau USDA (*United States Department of Agriculture*). Sistem klasifikasi ini cukup terkenal dan sering digunakan oleh para ahli tanah di Indonesia sebagai acuan penelitian mengenai persebaran jenis tanah. Sistem klasifikasi USDA menggunakan enam kategori utama yaitu ordo (*order*), subordo (*sub-order*), grup (*great group*), subgrup (*sub-group*), famili (*family*), dan seri. Tahun 2003 pengklasifikasian jenis tanah USDA terdapat 12 ordo. Berikut ini 12 ordo tanah versi USDA antara lain :

1. *Alfisols*

Tanah *alfisols* berasal dari proses iluviasi, yaitu pengendapan atau penimbunan material-material yang berasal dari horizon di atasnya. Material dari atas tercuci ke bawah bersama dengan gerakan air. Oleh karena itu, tanah ini memiliki kejenuhan basa lebih dari 35% pada kedalaman 180 cm. tanah berwarna merah ini memiliki pH lebih dari 6. Tanah ini cukup produktif untuk pengembangan berbagai tanaman pertanian dan perkebunan karena tingkat kesuburannya tinggi.

2. *Aridisols*

Aridisols berasal dari kata oridit yang artinya kering. Tanah *aridisols* hanya terbentuk dan terdapat pada daerah dengan kelembapan yang sangat rendah atau kering.

3. *Entisols*

Entisols berasal dari kata *recent* yang artinya baru. Tanah *entisols* merupakan tanah muda atau baru yang belum mengalami perkembangan lanjut (hanya diendapkan). Tanah *entisols* banyak terdapat di beting gisik pantai dan dataran banjir dengan kemiringan curam. Tanah ini sangat cocok sebagai media pertumbuhan tanaman pertanian, seperti padi sawah, sayuran, dan palawija. Beberapa ciri yang dimiliki

tanah *entisols* ialah memiliki tekstur kasar dengan kandungan organik dan nitrogen rendah.

4. *Histosols*

Histosols berasal dari kata histos yang artinya jaringan tanaman. Tanah tanah *histosols* berasal dari pelapukan berbagai macam jaringan tumbuhan mati yang berada di atasnya. Tanah-tanah yang memiliki ordo *histosols* memiliki kandungan bahan organik lebih dari 20% untuk tanah bertekstur lempung atau lebih dari 30% untuk tanah bertekstur liat, di Indonesia tanah ini sama dengan tanah rawa dan tanah gambut dengan derajat keasaman rendah (3-5).

5. *Inceptisols*

Inceptisols berasal dari kata inceptum yang artinya permulaan. Tanah *inceptisols* merupakan tanah yang baru akan terbentuk, tetapi lebih berkembang daripada *entisols*. Tanah ini sudah memperlihatkan adanya pelapisan dan cenderung subur. Beberapa karakteristik lain tanah *inceptisols* ialah warnanya hitam sampai cokelat tua, bertekstur debu bahkan lempung, gembur, dan mengandung bahan organik antara 10-30%. Tanah *inceptisols* terdapat di lembah-lembah atau jalur aliran sungai.

6. *Mollisols*

Mollisols berasal dari kata mollus yang artinya lunak. Kandungan bahan organik pada tanah ini cukup tinggi sehingga sering disebut tanah ideal.

7. *Oxisols*

Tanah *oxisols* banyak ditemukan di daerah tropis basah. Jenis tanah ini merupakan tanah tua sehingga mengandung sangat sedikit mineral lapuk di dalamnya. Salah satu ciri khas yang dimiliki oleh tanah *oxisols* ialah mengandung banyak oksida-oksida besi. Tanah *oxisols* memiliki kesuburan yang rendah sehingga tidak cocok dimanfaatkan sebagai lahan produktif.

8. *Spodosols*

Spodosols berasal dari kata spodos yang artinya arang kayu membara. Tanah *spodosols* banyak terbentuk di daerah pegunungan dengan penggunaan lahan hutan

pinus. Bagian atas tanah *spodosols* terjadi proses pencucian yang efektif sehingga tanah berwarna pucat.

9. *Ultisols*

Ultisols berasal dari kata ultimate yang artinya akhir. *Ultisols* merupakan jenis tanah yang terbentuk dari proses pelapukan yang paling akhir pada wilayah beriklim lembap. Tanah ultisols bersifat masam dengan kejenuhan basa rendah, di Indonesia jenis tanah berbahan induk tanah liat ini ditemukan di Sumatera, Kalimantan, dan Papua.

10. *Vertisols*

Vertisols berasal dari *verto* yang artinya pembalikan. Kata pembalikan memiliki pengertian bahwa tanah *vertisols* dapat mengembang dan mengerut. Apabila kering, tanah akan mengerut sehingga terlihat pecah-pecah dan keras. Sebaliknya, tanah akan mengembang dan terasa lengket di kaki apabila basah.

11. *Andisols*

Andisols berasal dari kata *ando* yang artinya hitam. Tanah *andisols* berwarna hitam kelam dengan kandungan organik cukup tinggi. Tanah ini mengandung koloid lempung dengan tekstur kasar. Selain itu, sebagian besar materialnya berasal dari abu vulkanik letusan gunungapi.

12. *Gelisols*

Tanah *gelisols* terbentuk pada lingkungan sangat dingin. Tanah jenis ini membeku pada ketebalan 100-200 cm di atas permukaan tanah dengan tanah berwarna hitam atau coklat tua.

2.4.4. Tutupan Lahan

Lahan diartikan sebagai lingkungan fisik yang terdiri atas iklim, tanah, relief, air, vegetasi, serta benda yang ada di atasnya yang berpengaruh terhadap penggunaannya. Konsep dan definisi lahan yang lainnya adalah suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi, dan vegetasi dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya, termasuk di dalamnya akibat kegiatankegiatan manusia baik masa lalu maupun sekarang [17].

Istilah penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada bidang lahan tertentu [18]. Penggunaan lahan merupakan garis yang menggambarkan batas penampakan area tutupan di atas permukaan bumi yang terdiri dari bentang alam dan/atau bentang buatan [19]. Penggunaan lahan sebagai setiap bentuk campur tangan manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya [20]. Penggunaan lahan merupakan hasil dari upaya manusia yang sifatnya terus menerus dalam memenuhi kebutuhannya terhadap sumberdaya lahan yang tersedia. Oleh karena itu, penggunaan lahan sifatnya dinamis mengikuti perkembangan kehidupan manusia dan budayanya [21].

Berikut ini merupakan penjelasan beberapa jenis tutupan lahan berdasarkan pedoman survai yang digunakan oleh Direktorat Tata Guna Tanah Departemen Dalam Negeri [21] :

1. Hutan

Areal yang ditumbuhi berbagai jenis pepohonan besar dan kecil dengan tingkat pertumbuhan yang maksimum, dapat meliputi hutan heterogen yang merupakan hutan alam atau hutan homogen yang ditumbuhi pepohonan dengan didominasi oleh satu jenis saja.

2. Perkebunan

Areal yang ditanami jenis tanaman keras atau tanaman tahunan, baik untuk usaha perkebunan besar maupun perkebunan rakyat.

3. Kebun Campuran

Areal yang ditanami berbagai macam tanaman, jenis tanaman keras, atau kombinasi tanaman keras dan tanaman semusim yang tidak jelas jenis mana yang lebih dominan.

4. Tegalan

Areal pertanian lahan kering, biasanya tanaman yang diusahakan adalah tanaman berumur pendek.

5. Sawah

Areal pertanian lahan basah yang secara periodik atau terus-menerus ditanami padi.

6. Areal Pertanian Tanaman Kering Semusim

Areal pertanian yang tidak pernah diairi dan hanya ditanami dengan jenis tanaman berumur pendek, meliputi tegalan, ladang, dan kebun sayur.

7. Danau

Areal penggenangan permanen yang dalam dan terjadi secara alami.

8. Rawa

Areal dengan penggenangan permanen yang dangkal tetapi belum cukup dangkal untuk dapat ditumbuhi tumbuhan besar, sehingga pada umumnya ditumbuhi rerumputan rawa.

9. Perkampungan atau Pemukiman

Bagian dari permukaan bumi yang dihuni oleh manusia, meliputi segala (sarana dan prasarana) yang menunjang kehidupan penduduk.

Informasi tentang tutupan lahan dapat digunakan untuk mengetahui penyebab bertambahnya volume banjir dan daerah yang terlanda banjir, dalam hal ini konversi lahan dari pertanian ke non pertanian, khususnya yang kedap air bisa merubah besarnya koefisien *runoff*. Sedangkan informasi tentang penutupan lahan dapat digunakan untuk mengetahui daerah resapan air sehingga diperoleh penyebab bertambahnya volume banjir dan daerah yang terlanda banjir.

Dalam kaitannya dengan kerawanan banjir, tutupan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

2.4.5. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah kenampakan permukaan bumi yang bervariasi disebabkan oleh adanya perbedaan ketinggian antara dua tempat atau lebih. Kemiringan lereng terjadi akibat perubahan permukaan bumi di berbagai tempat yang disebabkan oleh daya-daya eksogen dan gaya-gaya endogen yang terjadi sehingga mengakibatkan perbedaan letak ketinggian titik-titik diatas permukaan bumi. Kemiringan lereng mempengaruhi erosi melalui *runoff*. Makin curam lereng makin besar laju dan jumlah

aliran permukaan dan semakin besar erosi yang terjadi. Selain itu partikel tanah yang terpercik akibat tumbukan butir hujan makin banyak [20]. Kemiringan lereng mempengaruhi erosi melalui *runoff*. Kemiringan lereng (*slope*) merupakan suatu unsur topografi dan faktor erosi. Kemiringan lereng terjadi akibat perubahan permukaan bumi diberbagai tempat yang disebabkan oleh gaya-gaya eksogen dan endogen yang terjadi sehingga mengakibatkan perbedaan letak ketinggian titik-titik di atas permukaan bumi [22]

2.4.6. Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS)

Digital Elevation Model (DEM) atau disebut dengan model elevasi digital merupakan visualisasi topografi atau ketinggian muka tanah yang dibangun berdasarkan hasil interpolasi deterministik [23]. Data DEM secara nasional dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). DEM ini disebut dengan DEMNAS (DEM Nasional).

Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) merupakan data yang dibangun dari beberapa sumber data, yaitu data IFSAR dengan resolusi 5 meter, TERRASAR-X dengan resolusi 5 meter, dan ALOS PALSAR dengan resolusi 11.25 meter, dengan menambahkan data *Masspoint* hasil *stereo-plotting*. Resolusi spasial DEMNAS sebesar 0.27-arcsecond atau setara dengan 8.1 meter. Datum atau referensi vertikal yang digunakan adalah Earth Gravitational Model 2008. Data-data yang telah terintegrasi ini ditambahkan dengan titik-titik ikat (*masspoint*) melalui proses asimilasi. *Masspoint* merupakan titik-titik yang memuat informasi koordinat tiga dimensi yaitu x, y dan z di permukaan bumi [24].

Pengukuran *Ground Control Point* (GCP) dan Jaring Kontrol Geodesi (JKG) digunakan untuk validasi dan uji akurasi data DEMNAS dan model data tinggi lainnya. Hasil validasi di Sumatera menunjukkan bahwa akurasi DEMNAS lebih baik dibandingkan dengan model data tinggi yang dibentuk dari *masspoint*, *spotheight* dan *breakline* (selanjutnya akan disebut DTM). Data DEMNAS, DTM dan DSM (IFSAR, TERRASAR-X dan ALOS-PALSAR) untuk wilayah Sumatera (untuk wilayah lain,

grafik tidak ditampilkan) memiliki *Root Mean Square Error* (RMSE) masing-masing sebesar 2.79m, 3.24m dan 3.71m dengan bias error -0.13m, -0.63m dan 2.21m untuk data DEMNAS, DTM dan DSM [24].

2.5. Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial yaitu bereferensi keruangan. Atau lebih singkatnya, sistem informasi geografis adalah sistem komputer yang mempunyai kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data diidentifikasi menurut lokasinya dalam sebuah database.

Sistem Informasi Geografis yaitu 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 geografis [25].

2.7. Overlay

Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). *Overlay* yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. *Overlay* merupakan proses penyatuan data dari lapisan layer yang berbeda. Secara sederhana *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu layer untuk digabungkan secara fisik [26].

Overlay peta dilakukan minimal dengan 2 jenis peta yang berbeda secara teknis dikatakan harus ada polygon yang terbentuk dari 2 jenis peta yang dioverlaykan. Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentuknya [27].

Agregat dari kumpulan peta individu ini, atau yang biasa disebut peta komposit, mampu memberikan informasi yang lebih luas dan bervariasi. Masing-masing peta transparansi memberikan informasi tentang komponen lingkungan dan sosial. Peta komposit yang terbentuk akan memberikan gambaran tentang konflik antara proyek dan faktor lingkungan. Metode ini tidak menjamin akan mengakomodir semua dampak potensial, tetapi dapat memberikan dampak potensial pada spasial tertentu [28].

Overlay merupakan proses yang digunakan untuk menyatukan atau menggabungkan informasi dari beberapa data spasial, baik grafis atau geometri maupun data atributnya dan selanjutnya dianalisis untuk menghasilkan informasi baru. *Overlay* dilakukan pada semua parameter kerentanan banjir yang meliputi tutupan lahan, intensitas curah hujan, kemiringan lereng, infiltrasi tanah, dan ketinggian lahan.

2.8. Pembobotan dan Skoring

Pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir, dengan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Pembobotan dimaksudkan sebagai pemberian bobot pada masing-masing peta tematik (parameter). Penentuan bobot untuk masing-masing peta tematik didasarkan atas pertimbangan, seberapa besar kemungkinan terjadi banjir dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang akan digunakan dalam analisis SIG [29].

Metode skoring adalah suatu metode pemberian skor atau nilai terhadap masing-masing *value* parameter untuk menentukan tingkat kemampuannya. Penilaian ini berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode skoring atau *Weighted Linear Combination* (WLC) digunakan untuk merepresentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan, atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara spasial. Setiap parameter masukan akan diberikan skor dan kemudian akan dijumlahkan untuk memperoleh tingkat keterkaitan. Hasil akhir dari sistem skoring adalah mengklasifikasikan tingkat keterkaitan parameter keluaran. Klasifikasi didasarkan pada nilai total skor dari setiap parameter masukan. Dalam melakukan metode pembobotan, ada empat tahap yang perlu dilakukan, yaitu [30]:

1. Pembobotan kesesuaian (Bob_{kes}), yaitu metode skoring dengan menggunakan pembobotan untuk setiap kesesuaian suatu parameter. Tujuan dari pembobotan ini adalah untuk membedakan nilai pada tingkat kesesuaian lahan agar bisa diperhitungkan dalam perhitungan akhir klasifikasi dengan menggunakan metode *scoring*.
2. Pembobotan parameter (Bob_{par}), yaitu metode skoring dengan menggunakan pembobotan untuk setiap parameter. Hal ini dikarenakan setiap parameter memiliki peran yang berbeda dalam mendukung kehidupan suatu spesies budidaya. Parameter yang paling berpengaruh mempunyai bobot yang lebih besar dibandingkan dengan parameter yang kurang berpengaruh. Jumlah total dari semua bobot parameter adalah 100.
3. Pembobotan scoring (Bob_{score}). Pembobotan scoring yang dilakukan untuk menghitung tingkat kesesuaian berdasarkan pembobotan kesesuaian (Bob_{kes}) dan parameter (Bob_{par}).
4. Kesesuaian scoring (Kes_{score}) Kesesuaian scoring ditetapkan berdasarkan nilai dari pembobotan (Bob_{score}).