

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan nilai tingkat risiko banjir serta pemetaan terhadap wilayah DAS Sungai Gajah Wong. Sungai ini melingkupi wilayah Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul yang merupakan sub DAS Opak. Sungai Gajah Wong termasuk dalam golongan B yang diperuntukkan sebagai air baku (Risyanto dan Widyastuti, 2004). Untuk mendapatkan nilai tingkat risiko, maka penelitian ini membutuhkan nilai indeks kapasitas, indeks kerentanan, dan indeks bahaya. Namun, untuk data indeks kerentanan dan bahaya sudah didapatkan pada penelitian sebelumnya dari Virgosa, (2017) dengan judul “Analisis Penilaian Tingkat Bahaya dan Kerentanan Bencana Banjir Di Yogyakarta (Studi Kasus : DAS Gajah Wong)” dan Azhim, (2017) dengan judul “Kajian Tingkat Bahaya dan Kerentanan Bencana Banjir Di Yogyakarta Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : DAS Gajah Wong)”. Sehingga penulis membutuhkan data dan parameter untuk mendapatkan nilai kapasitas.

Penilaian tingkat risiko banjir pernah dilakukan oleh Bambang Sujatmoko, Yudha Andestian, Rinaldi, dan Andy Hendri (2015), membahas tentang “Pembuatan Peta Indeks Resiko Banjir Pada Kawasan Drainase Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru”. Untuk menyusun peta risiko bencana banjir diperlukan tiga indeks yaitu yaitu indeks kerentanan, indeks kerawanan dan indeks kapasitas di daerah studi. Dalam penyusunan indeks kerawanan, kerentanan dan kapasitas berdasarkan pembobotan parameter dan menggunakan bantuan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode lain yang digunakan yaitu pengumpulan data baik melalui survei lapangan dan instansional.

Penelitian lain yang serupa juga dilakukan oleh Kurnia Darmawan, Hani'ah, dan Andri Suprayogi (2017) yang membahas tentang “Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode *Overlay* dengan *Scoring* Berbasis Sistem Informasi Geografis”. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *scoring*, pembobotan, dan *overlay* peta menggunakan

software ArcGis 10.2. Perbedaan dalam penelitian ini dengan milik penulis adalah penelitian yang dilakukan hanya berfokus pada tingkat kerawanan banjir pada suatu daerah.

2.1. Landasan Teori

2.2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS didefinisikan sebagai sebuah daerah dari lahan di mana semua curah hujan masuk ke tempat yang sama ke arah bagian aliran yang sama atau daerah dengan topografi yang rendah. Ini berarti bahwa batas daerah aliran sungai ditentukan oleh titik tinggi topografi. Daerah aliran sungai cukup sederhana untuk diidentifikasi di daerah pegunungan atau berbukit karena batas mereka ditentukan oleh pegunungan (Edwards dkk., 2015). Kemudian definisi lain dari daerah aliran sungai adalah suatu wilayah ekosistem yang dibatasi oleh igir-igir punggung bukit (*river divide*) dan berfungsi sebagai pengumpul, penyimpanan, dan penyalur air, sedimen serta unsur-unsur hara dalam sistem sungai, dan keluar dari wilayah tersebut melalui satu titik tunggal (*single outlet*) (Liwaha, 2017).

Daerah aliran sungai dibagi menjadi tiga macam zona, yaitu :

1. Zona hulu, dengan ciri-ciri :
 - Daerah konservasi
 - Memiliki kerapatan drainase tinggi
 - Memiliki kemiringan lereng lebih besar dari 15%
 - Bukan merupakan daerah genangan atau banjir
 - Jenis vegetasi yang ada umumnya tegakan hutan
 - Kecepatan aliran di daerah hulu lebih besar daripada di hilir.
2. Zona tengah, dengan ciri-ciri :
 - Sebagian wilayahnya adalah wilayah konservasi dan bagian lainnya merupakan wilayah budidaya
 - Kerapatan drainase beragam
 - Jenis vegetasinya beragam, terdiri dari vegetasi tinggi dan vegetasi budidaya
3. Zona hilir, dengan ciri-ciri:
 - Merupakan daerah pemanfaatan

- Kerapatan drainase lebih kecil
 - Kemiringan lereng kurang dari 8%
 - Beberapa tempat merupakan daerah genangan atau banjir
- Jenis vegetasi umumnya tanaman pertanian.

2.2.2 Bencana (*Disaster*)

Definisi dari bencana menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Kemudian definisi lain dari bencana menurut Fritz (1961) dalam Lindell (2013), adalah suatu peristiwa terkonsentrasi dalam ruang dan waktu, di mana masyarakat atau salah satu dari subdivisi mengalami kerusakan fisik dan gangguan sosial, sehingga semua atau beberapa fungsi penting dari masyarakat atau subdivisi terganggu. Faktor utama yang dapat mengakibatkan bencana menimbulkan korban dan kerugian besar, yaitu kurangnya pemahaman tentang karakteristik bahaya, sikap atau perilaku yang mengakibatkan penurunan sumber daya alam, kurangnya informasi peringatan dini yang mengakibatkan ketidaksiapan, dan ketidakberdayaan atau ketidakmampuan dalam menghadapi bencana (BAKORNAS PB, 2007).

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 potensi penyebab bencana di Indonesia dapat dikelompokkan dalam 3 (tiga) jenis bencana, yaitu:

1. Bencana alam antara lain berupa gempa bumi , letusan gunung berapi, angin topan, tanah longsor, kekeringan, kebakaran hutan/ lahan karena faktor alam, hama penyakit tanaman, epidemi, wabah, kejadian luar biasa, dan kejadian antariksa/benda-benda angkasa.
2. Bencana non-alam di antaranya yaitu kecelakaan transportasi, kebakaran hutan atau lahan yang disebabkan oleh manusia, kegagalan konstruksi atau teknologi, dampak industri, pencemaran lingkungan, ledakan nuklir dan kegiatan keantariksaan.

3. Bencana sosial antara lain berupa kerusuhan sosial dan konflik sosial dalam masyarakat yang sering terjadi.

2.2.3 Banjir (*Flood*)

Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia ialah banjir, khususnya terjadi pada wilayah dengan topografi yang relatif datar dengan kondisi curah hujan yang tinggi. Dampak negatif yang diberikan akibat kejadian bencana banjir pada wilayah yang terdapat aktivitas manusia yaitu dapat menimbulkan korban jiwa, kerugian material, dan efek psikologis atau trauma (Seniarwan dkk., 2013). Menurut Khambali (2017) banjir didefinisikan sebagai bencana akibat curah hujan yang tinggi dan tidak memiliki saluran pembuangan air yang memadai sehingga merendam wilayah-wilayah yang dikehendaki. Banjir juga dapat disebabkan karena jebolnya sistem aliran air sehingga daerah yang rendah terkena dampak kiriman banjir.

Definisi lain dari banjir menurut BAKORNAS PB (2007) adalah aliran air sungai yang tingginya melebihi muka air normal sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah di sisi sungai. Bencana banjir dapat menimbulkan berbagai macam kerugian di antaranya wilayah yang terkena dampak banjir akan mengalami kerusakan fungsi lahan. Banjir bisa disebabkan oleh 2 (dua) jenis faktor penyebab, di antaranya : 1). Faktor alam seperti topografi dan geofisik sungai, curah hujan yang tinggi, penurunan tanah, kerusakan bangunan pengendali banjir, erosi dan sedimentasi kapasitas sungai dan drainase yang tidak memadai, dan sebagainya; 2). Faktor manusia seperti pembuangan sampah sembarangan, perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat, perubahan tata guna lahan, kawasan kumuh di sepanjang sungai, dan sebagainya (Razikin dkk., 2017).

Pada negara tropis, berdasarkan sumber airnya, banjir dapat dikategorikan menjadi empat kategori di antaranya:

1. Banjir yang disebabkan oleh hujan lebat yang melebihi kapasitas penyaluran sistem pengaliran air yang terdiri dari sistem sungai alamiah dan sistem drainase buatan manusia.
2. Banjir yang disebabkan meningkatnya muka air di sungai sebagai akibat pasang lau maupun meningginya gelombang laut akibat badai.

3. Banjir yang disebabkan oleh kegagalan bangunan air buatan manusia seperti bendungan, bendung, tanggul, dan bangunan pengendalian banjir.
4. Banjir akibat kegagalan bendungan alam atau penyumbatan aliran sungai akibat runtuhnya/longsornya tebing sungai. (BAKORNAS PB, 2007)

Isnugroho (2006) dalam Pratomo (2008) membagi kawasan banjir menjadi empat daerah sebagai berikut :

1. Daerah Pantai

Daerah pantai adalah daerah yang rawan banjir karena merupakan dataran rendah yang elevasi permukaan tanahnya lebih rendah atau sama dengan elevasi air laut pasang rata-rata (*mean sea level*) dan tempat bermuaranya sungai yang biasanya mempunyai permasalahan penyumbatan muara.

2. Daerah Dataran Banjir (*Floodplain Area*).

Daerah dataran banjir (*Floodplain Area*) adalah daerah di pinggir kanan dan kiri sungai yang relatif landai atau datar, sehingga aliran air menuju sungai sangat lambat. Akibatnya daerah tersebut sangat rawan terkena banjir.

3. Daerah Sempadan Sungai.

Daerah ini sering digunakan untuk manusia sebagai tempat hunian dan lahan usaha.

4. Daerah Cekungan.

Daerah cekungan adalah daerah yang cukup luas baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, apabila tidak ada penataan kawasan dan pengendalian sistem drainase yang tidak bagus dapat menyebabkan rawan bencana banjir.

2.2.4 Risiko (*Risk*)

Definisi risiko menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Menurut Hooijer dkk., (2004) dalam Idris dan Darmashiri (2015) risiko banjir didefinisikan sebagai fungsi dari kemungkinan bahaya banjir dan potensi kerusakan, sebagian besar tindakan pengurangan banjir bertujuan untuk mengurangi kemungkinan banjir dan meminimalkan potensi kerusakan. Selain itu definisi risiko bencana menurut BAKORNAS PB (2007), adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakit, jiwa terancam,

hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan, atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat. Kemudian pengkajian risiko bencana seperti yang dijelaskan dalam Peraturan BNPB Nomor 02 Tahun 2012 merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif yang timbul dihitung berdasarkan tingkat kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Tingkat risiko bencana bergantung dari tiga pendekatan yaitu, tingkat ancaman kawasan, tingkat kerentanan kawasan yang terancam, dan tingkat kapasitas kawasan yang terancam. Secara umum risiko bencana didapatkan dari pendekatan sebagai berikut:

$$\text{Risiko} = \text{Ancaman} \times \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}}$$

2.2.5 Bahaya (*Hazard*)

Manuele (2010) dalam Bahn (2012) mendefinisikan bahaya sebagai potensi bahaya dan menjelaskan bahaya sebagai semua aspek teknologi dan aktivitas yang menghasilkan risiko. Pengertian lain dari bahaya menurut *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (2004) adalah suatu peristiwa, fenomena, atau aktivitas manusia yang berpotensi merusak, yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa atau cedera, kerusakan properti, gangguan sosial dan ekonomi atau kerusakan lingkungan. Bahaya bersifat dinamis dan dengan berbagai potensi dampak. Karena lingkungan yang berubah, banyak negara dan organisasi regional memerlukan pengetahuan yang lebih besar tentang karakteristik bahaya. UN-ISDR mengklasifikasikan bahaya menjadi lima macam, yaitu:

- a. Bahaya hidrometeorological merupakan fenomena atau gejala alam yang berkaitan dengan atmosfer, air atau laut. Contoh fenomena yang terjadi yaitu, banjir, hujan, petir, suhu yang ekstrim, kekeringan, dan badai salju.
- b. Bahaya geologi merupakan proses atau fenomena alami bumi yang meliputi proses asal endogen atau asal tektonik atau eksogen, seperti gerakan massa. Contoh fenomena yang terjadi yaitu, gempa bumi, tsunami, aktivitas vulkanik, dan tanah longsor.

- c. Bahaya biologis merupakan proses yang berasal dari organisme atau yang dibawa oleh vektor biologis, termasuk paparan mikroorganisme patogen, racun dan zat bioaktif. Contoh fenomena yang terjadi yaitu, menyebarnya wabah penyakit dan penularan yang disebabkan oleh tumbuhan dan hewan.
- d. Bahaya teknologi merupakan bahaya yang terkait dengan kecelakaan teknologi atau industri, kegagalan infrastruktur atau kegiatan manusia tertentu yang dapat menyebabkan hilangnya nyawa atau cedera, kerusakan properti, gangguan sosial dan ekonomi atau degradasi lingkungan, kadang-kadang disebut sebagai bahaya antropogenik. Contoh bahaya yang terjadi yaitu, kecelakaan industri, polusi industri, transportasi, *radioactive*, peluncuran nuklir, dan limbah beracun.
- e. Bahaya beraspek lingkungan merupakan proses-proses yang disebabkan oleh perilaku dan kegiatan manusia (kadang-kadang dikombinasikan dengan bahaya alam) yang merusak basis sumber daya alam atau mengubah proses atau ekosistem alami secara merugikan. Contoh fenomena yang terjadi yaitu, perubahan iklim, polusi udara dan air, serta naiknya muka air laut.

2.2.6 Kerentanan (*Vulnerability*)

Menurut Wisner (2004) dalam Nasiri dkk. (2016) kerentanan adalah karakteristik individu atau sekelompok orang dan kondisi mereka yang mempengaruhi kemampuan mereka untuk memprediksi, menanggulangi, berjuang, dan memulihkan diri dari efek ancaman lingkungan. Kerentanan manusia dapat dilihat dari kapasitas seseorang atau masyarakat untuk mengatasi, mengantisipasi, dan memulihkan dari dampak bahaya. Badan Nasional Penanggulangan Bencana membagi komponen kerentanan menjadi empat aspek yaitu, sosial budaya, fisik, ekonomi, dan lingkungan.

2.2.7 Kapasitas (*Capacity*)

Pengertian kapasitas menurut BNPB (2012) adalah kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan tingkat kerugian akibat bencana. Menurut Nugraha, dkk. (2015) kapasitas masyarakat dibagi menjadi dua aspek yaitu kapasitas individu (dipengaruhi oleh pengetahuan, kearifan lokal, dan rencana aksi) dan kapasitas kelembagaan

(dipengaruhi oleh adanya program, informasi, kepemimpinan, kearifan lokal dan fasilitas). Pengembangan kapasitas untuk pengurangan risiko bencana merupakan proses penting secara substansial mengurangi kerugian bencana yang mengancam pembangunan berkelanjutan (Hagelsteen dan Becker, 2014). Badan Nasional Penanggulangan Bencana membagi komponen kapasitas menjadi lima parameter yaitu, keberadaan aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana, sistem peringatan, pendidikan/pelatihan keterampilan, mitigasi/pengurangan faktor dasar bencana, dan sistem kesiapsiagaan.

2.2.8 Skoring dan Pembobotan

Menurut Suhardiman (2012) dalam Darmawan dkk. (2017) pembobotan adalah pemberian bobot pada peta digital masing masing parameter yang berpengaruh terhadap banjir dan didasarkan atas pertimbangan pengaruh masing-masing parameter terhadap banjir. Penentuan bobot untuk masing-masing peta tematik berdasarkan pertimbangan, seberapa besar kemungkinan terjadi banjir dipengaruhi oleh setiap parameter geografis yang akan digunakan dalam analisis SIG. Definisi skoring menurut Sudijono (2007) dalam Darmawan dkk. (2017) adalah pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter. Pemberian skor didasarkan pada pengaruh kelas tersebut terhadap kejadian. Semakin besar pengaruhnya terhadap kejadian, maka semakin tinggi nilai skornya.

2.2.9 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Aronoff (1989) dalam Rosdania dkk. (2015) Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis. Sistem informasi geografis merupakan teknologi untuk mengelola, menganalisis dan menyebarkan informasi geografis yang berkaitan dengan tata letak keruangan dan informasi terkait hal tersebut. Hubungan antara system informasi geografi dan sumber daya alam yaitu dapat, memberikan suatu informasi lokasi suatu daerah, dan informasi sumber daya alam yang terkandung pada daerah tersebut. Perubahan-perubahan yang terjadi kapan

saja pada alam berkaitan dengan penambahan atau pengurangan data akan dapat dilakukan secara *uptodate* tanpa harus membuat baru (Robi'in, 2008).

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan, menganalisa dan memetakan hasil dari berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi. Data yang diolah pada SIG adalah data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Kemampuan yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya adalah mampu dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti; lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan (Rosdania dkk., 2015). Sistem informasi geografis menawarkan opsi tanpa batas untuk menyediakan pengetahuan yang terinformasi untuk penggunaannya, aplikasi SIG dapat digunakan untuk mempersempit kesenjangan antara informasi yang diketahui dan yang diperlukan (Jefferson dan Johannes, 2016).

Diah dan Arsandy (2015) mengatakan bahwa SIG terdiri atas komponen-komponen yang mendukung proses kerja sebagai suatu sistem informasi yang akurat. Komponen-komponen SIG terdiri dari:

1. Perangkat Keras
2. Perangkat Lunak
3. Data Data dan Informasi Geografi
4. Manajemen.