

BAB III

LANDASAN TEORI

A. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Pengertian DAS adalah suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana semua air hujan yang jatuh ke daerah ini akan mengalir melalui sungai dan anak sungai yang berkaitan (Robert J.K. dan Roestam S., 2005 : 17).

Definisi lain dari daerah aliran sungai atau DAS ialah daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang melewati daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari air hujan serta sari sumber air lainnya yang penyimpanan dan pengalirannya dihimpun dan ditata berdasarkan hukum-hukum alam di sekelilingnya demi menjaga keseimbangan di daerah tersebut, daerah sekitar sungai, meliputi punggung bukit atau gunung yang merupakan tempat sumber air dan semua curahan air hujan yang mengalir ke sungai, sampai daerah dataran dan muara sungai (kamus istilah piñata Ruang dan Pengembangan Wilayah Ditjen Tata Ruang dan Pengembangan Wilayah dalam Robert J.K. dan Roestam S., 2005 : 17).

Secara umum DAS dapat diartikan sebagai suatu hamparan wilayah atau kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur-unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan keluar pada sungai utama ke laut atau danau. Wahana Lingkungan Hidup (WALHI) juga menjelaskan tentang pengertian DAS yakni bagian dari muka bumi dengan alur-alur sungai yang masuk ke alur sungai yang lebih besar (sungai utama), apabila hujan turun. Dalam hidrologi istilah DAS berarti *watershed* yang merupakan rangkaian punggung gunung.

B. Kerentanan

Berdasarkan UU no. 24 Tahun 2007 pengertian dari kerentanan (*vulnerability*) atau rawan bencana adalah kondisi atau karakteristik geologis, biologis hidrologis, klimatologis, geografis, social, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menghadapi dampak buruk bahaya tertentu.

United Nations Disaster Relief Coordinator (UNDRO) dan *United Nations Educational, Scientific, and Culture Organization (UNESCO)* mendefinisikan kerawanan sebagai penilaian tingkat bahaya di suatu wilayah hanya didasarkan pada sifat dan proses dari potensi bahayanya serta ciri morfologi daerah tersebut tanpa memperhitungkan objek bencananya.

Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana dan Penanganan Pengungsi (BAKORNAS PB, 2007) menyatakan bahwa kerentanan merupakan sekumpulan kondisi atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Kerentanan berguna sebagai upaya untuk mengidentifikasi efek dari terjadinya sebuah bencana, seperti jatuhnya korban jiwa, kerugian dari sisi ekonomi. Kerentanan meliputi beberapa aspek, antara lain:

1. Aspek lingkungan, aspek ini sangat berpengaruh terhadap tingkat kerentanan suatu masyarakat. Masyarakat yang tinggal di daerah kering dan sulit untuk mendapatkan air otomatis akan rentan dan terancam bahaya kekeringan. Kondisi tanah dan lahan di suatu wilayah masyarakat juga termasuk faktor yang mempengaruhi kerentanan akan terjadinya bencana.
2. Aspek sosial. Menurut BAKORNAS PB (2007), kerentanan sosial menggambarkan tingkat kerapuhan sosial dalam menghadapi bahaya. Sebagai contoh adalah sebagian dari produk kesenjangan sosial yaitu faktor sosial yang mempengaruhi atau membentuk kerentanan berbagai

kelompok dan mengakibatkan penurunan kemampuan untuk menghadapi bencana (Himbawan dalam Suhardiman, 2012). Kerentanan sosial juga dapat dilihat dari seberapa banyak jumlah penduduk yang masuk ke dalam kategori kelompok rentan. Tingkat kesehatan yang rendah juga mengakibatkan masyarakat rentan dalam menghadapi bahaya dan bencana. Selain itu, pengetahuan serta informasi yang terbatas mengenai resiko bahaya dan bencana dapat meningkatkan kerentanan sosial masyarakat di suatu wilayah.

3. Aspek fisik, yaitu aspek yang menggambarkan suatu kondisi fisik terhadap faktor bahaya tertentu (BAKORNAS PB, 2007). Contoh dari kerentanan ditinjau dari aspek fisik adalah kepadatan bangunan, desain, serta material yang digunakan dalam pembangunan infrastruktur.
4. Aspek ekonomi. BAKORNAS PB (2007) menyatakan bahwa kerentanan ekonomi menggambarkan suatu kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya. Status ekonomi suatu individu atau masyarakat di sebuah daerah akan menentukan tingkat kerentanan terhadap ancaman bahaya. Pada umumnya masyarakat yang berada di kawasan miskin atau kurang mampu cenderung lebih rentan dalam menghadapi bahaya karena tidak memiliki kemampuan finansial yang memadai untuk melakukan usaha pencegahan atau mitigasi bencana. Semakin rendah tingkat perekonomian maka tingkat kerentanan dalam menghadapi bahaya akan lebih tinggi. Bagi masyarakat dengan kemampuan ekonomi yang kuat, pada saat terjadi bencana dapat menolong dirinya sendiri, misalnya dengan mengungsi di tempat penginapan dan sebagainya.

IPCC (2001) dalam Suhardiman (2012) menyatakan bahwa komponen pembentuk kerentanan terdiri dari tiga aspek, yaitu:

1. Tingkat keterpaparan, menunjukkan seberapa besar peluang terjadinya suatu sistem untuk kontak dengan gangguan. Tingkat keterpaparan ini dapat diketahui melalui data mengenai topografi serta kemiringan untuk menggambarkan kondisi eksisting.

2. Tingkat sensitivitas, yaitu kondisi internal suatu sistem dalam menunjukkan tingkat kerentanannya terhadap gangguan yang terjadi. Salah satu data yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat sensitivitas suatu daerah adalah akses masyarakat terhadap air bersih, dan laju produksi sampah serta kemampuan pengelolaannya.
3. Kemampuan beradaptasi, yakni potensi atau kemampuan yang dimiliki oleh sistem, wilayah, atau masyarakat untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan efek yang ditimbulkan dari perubahan iklim.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan banjir dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerentanan Bencana Banjir

Faktor	Parameter Penilaian Kerentanan Banjir
Kerentanan dari Aspek Lingkungan	
Intensitas curah hujan	Semakin tinggi intensitas hujan maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Kelerengan	Kemiringan tanah suatu wilayah
Drainase	Semakin sedikit drainase maka semakin rentan terhadap banjir
Penggunaan Lahan	Semakin tinggi tutupan lahan maka semakin rentan terhadap banjir
Jenis tanah	Semakin rendah daya resapnya maka semakin rentan terhadap banjir
Kerentanan dari Aspek Fisik	
Rasio jaringan jalan	Semakin rendah ketersediaan jalan dan buruknya kondisi jalan maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Tingkat kepadatan bangunan	Semakin tinggi tingkat kepadatan bangunan maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Kerentanan dari Aspek sosial	
Tingkat kepadatan penduduk	Semakin tinggi tingkat kepadatan penduduk maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Tingkat laju pertumbuhan penduduk	Semakin tinggi tingkat laju pertumbuhan penduduk maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Presentase jumlah usia tua-balita	Semakin banyak jumlah penduduk usia tua-balita maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Presentase penduduk disabilitas	Semakin banyak jumlah penduduk disabilitas maka semakin rentan terhadap bencana banjir

Kerentanan dari Aspek Ekonomi	
Presentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan	Semakin banyak pekerja yang bekerja di sektor pertanian maka semakin rentan terhadap bencana banjir
Presentase rumah tangga miskin	Semakin banyak rumah tangga miskin maka semakin rentan terhadap bencana banjir

Sumber: Utomo dan Supriharjo, 2012

C. Bahaya

Bahaya (*hazard*) merupakan suatu fenomena atau situasi yang berpotensi menimbulkan kerusakan dan kehancuran pada manusia, jasa, dan lingkungan. Perkiraan bahaya (*hazard assessment*) ialah suatu proses pengkajian sifat dasar alam/pengkajian mendasar terhadap sifat-sifat khusus bahaya oleh manusia (tingkat kekuatan/kehebatan, lama kejadian, luas daerah yang terkena pengaruh) dan hubungannya (PSBA UGM, 2005 dalam Munawar, 2008: 22).

Secara sederhana, bahaya dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. *Occupational Health and Safety Assesment Series* (OHSAS) 18001: 2007 menyatakan bahwa bencana adalah semua sumber, situasi, maupun aktivitas yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja (cedera) dan atau penyakit akibat kerja. *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UN-ISDR) membagi bahaya menjadi lima kelompok, yaitu:

1. Bahaya beraspek geologi, meliputi gempa bumi, tsunami, gunung api, dan longsor.
2. Bahaya beraspek hidrometeorologi, antara lain banjir, kekeringan, angin topan, dan gelombang pasang.
3. Bahaya beraspek biologi, yakni wabah penyakit, hama, dan penyakit tanaman.
4. Bahaya beraspek teknologi, antara lain kecelakaan transportasi, kecelakaan industri, serta kegagalan teknologi.

5. Bahaya beraspek lingkungan, yaitu kebakaran hutan, kerusakan lingkungan, dan pencemaran limbah.

Tohari dalam Riska (2015) menjelaskan bahwa kerugian yang dapat ditimbulkan tergantung pada kemampuan manusia dalam mencegah atau menghindari bencana serta daya tahan mereka. Penjelasan ini berhubungan dengan pernyataan 'bencana muncul apabila ancaman bahaya bertemu dengan ketidakberdayaan'. Dengan demikian, segala aktifitas yang berbahaya tidak akan menjadi bencana di suatu wilayah tanpa ketidakberdayaan manusia. Tingkat kerugian yang dapat terjadi juga dipengaruhi oleh bentuk bahaya itu sendiri, mulai dari kebakaran yang mengancam manusia dan makhluk hidup lainnya hingga peristiwa tumbukan meteor yang berpotensi mengakhiri kehidupan di bumi.

Klasifikasi banjir sangat dibutuhkan guna menganalisa seberapa besar bahaya banjir yang berpotensi terjadi di suatu wilayah. BAKORNAS PB menyatakan bahwa parameter atau tolak ukur tingkat ancaman/bahaya banjir dapat ditentukan berdasarkan beberapa aspek, antara lain luas genangan (km^2 , ha), kedalaman atau ketinggian muka air banjir (meter), kecepatan aliran (meter/detik, km/jam), material yang dihanyutkan oleh aliran banjir (batu, pohon, dll), tingkat kepekatan air atau tebal endapan lumpur (meter, cm), serta lamanya genangan terjadi (jam, hari, bulan).

Sementara Wood (2007) dalam Munawar (2008:22) menggunakan karakteristik banjir berupa kedalaman serta kecepatan aliran. Kerusakan harta benda, keterisolasian korban banjir, hingga kehilangan nyawa sangat mungkin terjadi jika kedalaman banjir melebihi pundak orang dewasa dan kecepatan alirannya melampaui kemampuan manusia.

D. Bencana

Pengertian bencana menurut UN-ISDR ialah suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat, sehingga menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi, atau lingkungan dan melebihi kemampuan masyarakat yang bersangkutan

dalam mengatasi bencana tersebut dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri.

Sementara itu UU No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana menerangkan bahwa bencana merupakan 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. Menurut UU No. 24 Tahun 2007 terdapat tiga jenis bencana yaitu:

1. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.
2. Bencana nonalam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa nonalam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
3. Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

Menurut BAKORNAS PB (2007) dalam arahan kebijakan Mitigasi Bencana Perkotaan di Indonesia menyatakan bahwa tingkat kerentanan adalah suatu hal penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi apabila bahaya telah masuk ke dalam kategori rentan. Sementara definisi ancaman atau bahaya menurut BAKORNAS PB yaitu suatu kejadian atau peristiwa yang berpotensi menimbulkan kerusakan, kehilangan jiwa manusia, kerusakan lingkungan, dan menimbulkan dampak psikologis bagi korbannya.

E. Banjir

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), banjir diartikan sebagai peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat. Definisi tersebut tidak menyebutkan kerugian yang dapat ditimbulkan oleh bencana banjir.

Menurut BAKORNAS PB (2007) banjir adalah aliran air sungai yang tingginya melebihi muka air normal, sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah di sisi sungai. Aliran air limpasan tersebut yang semakin meninggi, mengalir, dan melimpasi muka tanah yang biasanya tidak dilewati aliran air.

Menurut Lee (1990) dalam Subagio (2004), pengaruh penutupan hutan terhadap banjir dan kerusakan akibat banjir berkaitan dengan sedimentasi dan debit kotoran, khususnya kerusakan akibat erosi dan pendangkalan sungai. Sedangkan menurut Schwab, dkk (1997) menyatakan bahwa faktor yang menentukan terjadinya banjir antara lain daerah tangkapan air seperti ukuran, bentuk, posisi, topografi, geologi, dan budidaya pertanian. Laju dan volume banjir yang terjadi di suatu wilayah tangkapan air akan meningkat jika ukuran daerah juga meningkat, namun laju serta volume banjir per satuan luas daerah tangkapan air berkurang apabila luas daerah banjir bertambah.

Terdapat dua peristiwa banjir, yaitu peristiwa banjir/genangan dan peristiwa banjir. Peristiwa banjir/genangan terjadi pada daerah yang biasanya tidak terjadi banjir. Sedangkan peristiwa banjir terjadi karena limpasan air banjir dari sungai karena debit banjir tidak mampu dialirkan oleh alur sungai atau debit banjir lebih besar dari kapasitas pengaliran sungai yang ada. Peristiwa banjir sendiri tidak menjadi masalah jika tidak mengganggu aktivitas atau kepentingan manusia dan permasalahan ini timbul setelah manusia melakukan kegiatan pada daerah dataran banjir. Perlu adanya pengaturan daerah dataran banjir untuk mengurangi kerugian akibat banjir (*flood plain management*) (Kodoatie dan Sugiyanto, 2002).

Sebagian orang menyamakan banjir dengan genangan, sehingga sosialisasi mengenai berbagai hal yang berkaitan dengan bencana banjir

sedikit terhambat dan menjadi kurang akurat. Pengertian genangan sendiri yaitu luapan air yang hanya terjadi dalam beberapa jam setelah hujan turun. Genangan terjadi karena air hujan pada saluran drainase meluap sehingga mengakibatkan air terkumpul dan tertahan pada suatu titik dengan tinggi muka air 5 hingga lebih dari 20 cm. Untuk di wilayah Indonesia sendiri, banjir dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

1. Banjir akibat meluapnya sungai (banjir limpasan)

Jenis banjir ini terjadi dikarenakan kapasitas sungai yang tidak dapat menampung air yang ada sehingga mengakibatkan air meluap keluar melewati tanggul sungai. Penurunan kapasitas sungai tersebut dapat disebabkan oleh pendangkalan yang terjadi akibat sedimentasi dan penumpukan sampah di dasar sungai. Di wilayah perkotaan, banjir bisa disebabkan karena kapasitas drainase tidak mampu menampung air hujan lagi. Selain itu, kesalahan dalam mendesain saluran drainase dan penyumbatan saluran oleh sampah menjadi penyebab lain banjir di wilayah perkotaan. Rusaknya sistem hidrologi di daerah hulu juga akan memperburuk keadaan karena dapat memberikan banjir kiriman untuk daerah di hilir.

2. Banjir lokal

Banjir lokal/genangan pada umumnya terjadi karena intensitas hujan yang tinggi dalam periode waktu tertentu. Akibatnya daerah yang letaknya relatif 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.

3. Banjir akibat pasang surut air laut (banjir rob)

Banjir rob dapat terjadi karena naiknya muka air laut, terutama di daerah pesisir pantai yang letaknya lebih rendah atau berupa cekungan dan terdapat muara sungai dengan anak-anak sungainya sehingga apabila air laut sedang pasang atau 'rob' maka air laut atau air sungai dapat menggenangi daerah tersebut. Tidak hanya pada saat

musim penghujan saja, banjir rob ini dapat pula terjadi pada saat musim kemarau. (Yusuf, 2005 dalam Ika Wardati, 2010: 18-19).

Walaupun bencana banjir biasanya terjadi pada musim penghujan, namun hujan bukanlah tersangka utama terjadinya bencana banjir dan tidak selamanya hujan dapat menimbulkan bencana banjir. Siswoko (1996) menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir akibat dari aktivitas manusia, yaitu:

1. Aktivitas tata guna lahan dengan tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air sehingga mengakibatkan hutan rusak dan pemadatan tanah sehingga berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam meloloskan air (infiltrasi) sehingga mempercepat proses terjadinya banjir.
2. Pemakaian air tanah yang berlebihan.
3. Pembendungan daerah aliran air tanpa memperhitungkan dampak yang akan ditimbulkan.
4. Pembangunan pemukiman dan pengolahan lahan pertanian di daerah dataran banjir.
5. Pendangkalan daerah aliran air yang disebabkan oleh sedimentasi dan penumpukan sampah di dasar saluran sehingga mengurangi kapasitas penampang saluran.
6. Kesalahan perencanaan dan implementasi pembangunan kawasan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pengendali banjir.

Adapun penyebab banjir yang bersifat alamiah antara lain:

1. Curah hujan, pada musim penghujan curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan apabila melebihi tebing sungai, maka akan timbul banjir atau genangan.
2. Pengaruh fisiografi, fisiografi sungai seperti bentuk dan kemiringan Daerah Pengaliran Sungai (DPS), kemiringan sungai, geometri hidrolis (bentuk penampang sungai seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai.
3. Erosi dan sedimentasi, erosi di DPS mempengaruhi kapasitas penampang sungai. Hal ini dikarenakan saat terjadi hujan, material yang

tererosi akan terbawa dan mengalir ke dasar sungai sehingga terjadilah pengendapan serta menyebabkan adanya sedimentasi. Sedimentasi tersebut yang dapat mengurangi kapasitas sungai dan saat terjadi aliran yang melebihi kapasitas sungai dapat menyebabkan banjir.

4. Kapasitas sungai, pengurangan kapasitas sungai dipengaruhi oleh pengendapan yang berasal dari erosi tebing sungai yang berlebihan karena Ruang Terbuka Hijau (RTH) mulai dihilangkan, daerah resapan mulai berkurang, serta tidak adanya vegetasi penutup.
5. Pasang air laut berpengaruh memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi, maka tinggi genangan/banjir lebih tinggi karena terjadi aliran balik (*back water*).

Sementara itu penyebab banjir yang disebabkan oleh ulah manusia antara lain:

1. Perubahan kondisi DPS, perubahan kondisi DPS seperti penggundulan hutan, pengolahan lahan pertanian yang kurang tepat, pembangunan yang tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), perluasan kota, dan perubahan tata guna lahan lainnya dapat memperburuk terjadinya banjir dikarenakan daerah resapan air yang semakin berkurang serta sedimentasi yang terjadi di dasar sungai sehingga menyebabkan terjadinya pendangkalan sungai dan pada akhirnya akan mengurangi kapasitas sungai yang mengakibatkan meningkatnya aliran banjir.
2. Kawasan kumuh, terutama yang didirikan di bantaran sungai merupakan salah satu penyebab banjir karena struktur tersebut akan menghambat aliran sungai. Diperparah lagi dengan kebiasaan sebagian besar masyarakat di negeri ini yang masih membuang sampahnya di sungai. Mereka menganggap sungai merupakan tempat pembuangan sampah raksasa. Sampah yang dibuang ke sungai tersebut juga berperan dalam pendangkalan sungai.
3. Saluran drainase yang fungsinya terhambat. Banyak faktor yang menjadi penyebab saluran drainase tidak dapat bekerja secara optimal, seperti inlet yang tersumbat sampah, letak inlet yang tidak berada pada

titik-titik genangan, elevasi inlet yang lebih tinggi daripada elevasi jalan, saluran drainase tersumbat sampah, dan dimensi saluran drainase terlalu kecil. Akibatnya aliran permukaan (*runoff*) yang seharusnya mengalir menuju saluran drainase akan terhambat dan bahkan tidak dapat masuk lagi ke saluran drainase karena kapasitas saluran yang berkurang.

4. Kerusakan bangunan pengendali banjir. Bangunan yang kurang terpelihara dan cenderung dibiarkan begitu saja menyebabkan timbulnya kerusakan serta mengganggu kinerja dari bangunan pengendali banjir. Pada akhirnya bangunan yang tidak dapat berfungsi secara normal justru dapat meningkatkan kuantitas banjir.

Kejadian banjir tidak sepenuhnya dapat dihindari. Usaha yang dapat dilakukan ialah meminimalisir dampak dari terjadinya bencana banjir dengan menyikapi kemungkinan serta ketidakpastian dari bencana banjir itu sendiri.

F. Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana

Indonesia merupakan Negara yang sudah akrab dengan berbagai macam bencana. Kenyataan ini mau tidak mau mendorong kita untuk mempersiapkan diri, keluarga, serta komunitas di sekitar kita untuk menghadapi berbagai macam bencana tersebut. Kesiapsiagaan diri ini diharapkan mampu meminimalisir korban jiwa, korban luka, maupun kerusakan infrastruktur. Semakin besar bencana yang terjadi, maka kerugian akan semakin besar apabila manusia, lingkungan, dan infrastruktur semakin rentan (Himbawan, 2010 dalam Wika Ristya). Namun apabila terjadi bahaya, sedangkan masyarakat tidak rentan, maka masyarakat tersebut dapat mengatasi dan mengantisipasi masalah mereka sendiri, sehingga dapat menekan atau bahkan menghilangkan ancaman bencana.

Oleh karena itu diperlukan berbagai upaya untuk mengatasi serta mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana. Salah satu upaya tersebut ialah dengan menyelenggarakan penanggulangan bencana, yakni berupa

serangkaian upaya yang meliputi kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi. Selain itu, menurut UU No. 24 Tahun 2007, ada beberapa hal lain yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam upaya menanggulangi bencana, antara lain:

1. Mitigasi, merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Mitigasi bencana berperan sebagai tindakan yang bertujuan untuk meminimalisir dampak dari bencana yang terjadi, atau usaha-usaha yang dilakukan untuk menekan korban saat bencana terjadi, baik korban jiwa maupun harta-benda. Dalam melakukan tindakan mitigasi bencana, langkah awal yang harus dilaksanakan yaitu mengadakan kajian resiko bencana terhadap daerah tersebut. Dalam menghitung resiko bencana di suatu wilayah, kita harus mengetahui bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan kapasitas (*capacity*) berdasarkan karakteristik kondisi fisik pada wilayah tersebut
2. Tanggap darurat bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan, yang meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengurusan pengungsi, penyelamatan, serta pemulihan prasarana dan sarana.
3. Rehabilitasi, yakni perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pascabencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pascabencana.
4. Rekonstruksi merupakan pembangunan kembali semua prasarana dan sarana, kelembagaan pada wilayah pascabencana, baik pada tingkat pemerintahan maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya

hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pascabencana.

5. Pemulihan adalah serangkaian kegiatan untuk mengembalikan kondisi masyarakat dan lingkungan hidup yang terkena bencana dengan memfungsikan kembali kelembagaan, prasarana, dan sarana dengan melakukan upaya rehabilitasi.

Sementara itu tujuan diselenggarakannya penanggulangan bencana antara lain:

1. Memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman bencana.
2. Menyelaraskan peraturan perundang-undangan yang sudah ada.
3. Menjamin terselenggarakannya penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi, dan menyeluruh.
4. Menghargai budaya lokal.
5. Membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta.
6. Mendorong semangat gotong royong, kesetiakawanan, dan kedermawanan.
7. Menciptakan perdamaian dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

G. Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Analitycal Hierarchy Process (AHP) ialah metode untuk memecahkan suatu keadaan yang kompleks tidak terstruktur ke dalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif mengenai pentingnya setiap variable penelitian secara relatif, serta menetapkan variable mana yang memiliki nilai atau prioritas lebih tinggi untuk mempengaruhi hasil pada kondisi tersebut. Sementara itu menurut Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 AHP adalah suatu metodologi pengukuran melalui perbandingan pasangan-bijaksana dan bergantung pada penilaian para pakar untuk mendapatkan skala prioritas. Inilah skala yang mengukur wujud secara relatif. Perbandingan yang dibuat dengan menggunakan skala penilaian mutlak, yang merepresentasikan berapa

banyak satu indikator mendominasi yang lain sehubungan dengan suatu bencana tertentu.

Peralatan utama metode AHP ini adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya ialah persepsi manusia. Pada penelitian ini input utamanya berupa persepsi atau pandangan dari para ahli dan wawancara dengan masyarakat. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dapat dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya serta diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Pada Tabel 3.2 dijelaskan mengenai skala dasar AHP untuk perbandingan pasangan-bijaksana dari indikator.

Tabel 3.2 Skala Dasar Metode Analisis AHP

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih Penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
7	Sangat Penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominasinya sangat nyata, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen terbukti mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada keyakinan tertinggi.
2,4,6,8	Nilai Tengah	Diberikan bila terdapat keraguan penilaian di antara dua tingkat kepentingan yang berdekatan.

Sumber: Saaty, 1986

Seperti halnya dengan metode analisis lainnya, metode AHP juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari metode AHP ini adalah sebagai berikut:

1. Kesatuan

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan system dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen system yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

4. Struktur hirarki

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen system ke level yang berbeda-beda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

5. Pengukuran

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk memperoleh prioritas.

6. Konsistensi

Metode ini mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

7. Sintesis

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

8. *Trade off*

Metode ini mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

9. Pengulangan proses

Metode AHP ini mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sementara itu kelemahan dari metode AHP ini adalah sebagai berikut:

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama dalam penelitian ini berupa persepsi dari para ahli dan masyarakat di lokasi penelitian, sehingga model menjadi tidak berarti jika pendapat dari ahli dan warga tadi memberikan penilaian yang salah.

2. Metode AHP ini sebatas metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

H. Metode Skoring/Pembobotan

Skoring adalah melakukan operasi matematika dengan perkalian antara bobot dan nilai kelas yang telah dibuat. Dalam satu daerah, jumlah nilai skoring menunjukkan klasifikasi kerawanan daerah tersebut. Sedangkan pembobotan adalah teknik pengambilan keputusan pada sebuah proses yang melibatkan berbagai faktor secara bersamaan dengan cara memberikan bobot pada setiap faktor tersebut. Metode pembobotan ini dapat dilakukan secara objektif maupun subjektif. Pembobotan secara objektif dilakukan dengan perhitungan statistik, sedangkan secara subjektif dilakukan dengan cara menetapkan berdasarkan pertimbangan tertentu, namun pembobotan secara subjektif ini harus dilandasi pemahaman yang kuat mengenai proses tersebut.

Sementara itu BNPB (2012) menjelaskan bahwa metode pembobotan yang terbaik didapat melalui konsensus pendapat para ahli atau yang terkenal dengan sebutan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Thomas L. Saaty mengembangkan metodologi ini sejak tahun 1970. Pada mulanya metode AHP ini digunakan untuk mengambil keputusan. AHP merupakan sebuah metode pengukuran yang dilakukan melalui perbandingan pasangan-bijaksana yang berdasarkan penilaian dari para pakar untuk mendapatkan skala prioritas. Skala prioritas inilah yang mengukur wujud secara relatif. Oktriyadi dalam Ristya (2012) menganalisis bahwa metode AHP ini ditujukan bagi permasalahan yang tidak memiliki struktur, biasanya ditetapkan untuk memecahkan suatu masalah terukur (kuantitatif), masalah yang memerlukan pendapat (*judgement*), maupun situasi kompleks yaitu situasi ketika data serta informasi statistik sangat minim. Wika Ristya (2012) menambahkan bahwa pada dasarnya metode skoring AHP ini dibuat untuk mengumpulkan persepsi orang secara rasional yang berhubungan erat

dengan suatu permasalahan tertentu melalui prosedur untuk sampai pada skala referensi diantara berbagai alternatif.

I. Deskripsi Lokasi Penelitian

Sungai Winongo merupakan salah satu dari tiga sungai besar yang melintasi Kota Yogyakarta. Sungai Winongo ini cukup memiliki daya tarik untuk dibahas dalam penelitian ini. Hal ini berkaitan dengan adanya sejumlah lokasi pemukiman padat penduduk yang berdekatan atau berbatasan langsung dengan Sungai Winongo, terutama yang melintasi Kota Yogyakarta. Kepadatan bangunan yang sangat tinggi serta gaya hidup masyarakat bantaran sungai yang sangat buruk, terutama dalam hal kebersihan lingkungan. Namun kini baik Sungai Winongo maupun masyarakat yang menempatinnya telah merubah berbagai kebiasaan buruk di masa lampau tersebut.

Sungai Winongo ini berhulu di area Gunung Merapi dan mengalir dari utara menuju selatan yang kemudian bergabung dengan Sungai Opak dan akhirnya bermuara di Samudera Hindia. Luas keseluruhan DAS Sungai Winongo ini adalah sekitar 47,83 km². Sungai Winongo sendiri melintasi tiga wilayah kabupaten/kota, yakni Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul.

Mulai dari sisi positif hingga negatif dimiliki Sungai Winongo ini. Sisi positifnya Sungai Winongo merupakan sumber kehidupan untuk berbagai kalangan masyarakat. Tidak sedikit aktivitas yang bertumpu pada Sungai Winongo ini, seperti dijadikan sebagai sumber air minum, irigasi, hingga objek wisata, Sungai Winongo ini sudah akrab dengan berbagai kegiatan tersebut. Untuk sisi negatifnya, banyak warga dari kalangan menengah ke bawah berbondong-bondong mendirikan bangunan di sepanjang bantaran Sungai Winongo, terutama di wilayah Kota Yogyakarta. Banyak dari penduduk di bantaran Sungai Winongo yang berprofesi sebagai pemulung, buruh bangunan, dan pengamen. Tata ruang pemukiman di bantaran Sungai Winongo masih meminggirkan aspek lingkungan di sekitar DAS. Pemanfaatan lahan di bibir sungai yang

eksploitatif mengakibatkan tingkat kerentanan daerah tersebut terhadap bencana banjir dan longsor semakin tinggi. Menjamurnya wilayah pemukiman di bantaran Sungai Winongo dapat memunculkan ketidakseimbangan ekosistem sungai. Selain itu, secara hukum tinggal serta membangun pemukiman di dalam sempadan merupakan hal yang tidak benar dan membahayakan jiwa. Tetapi bukan tanpa alasan mereka memilih tinggal di bantaran Sungai Winongo. Selain karena faktor kedekatan dengan sumber air serta melambungnya harga tanah, khususnya di Kota Yogyakarta, mereka bagaikan dihipit oleh serakahnya kota, disingkirkan oleh pemerintah. Kebijakan-kebijakan pemerintah seperti pesatnya pembangunan mall maupun hotel di Kota Yogyakarta yang dapat dilihat sekarang ini memaksa mereka untuk mengalah. Jogja yang sekarang tidak seperti dulu lagi. Mereka dipinggirkan dan tidak dipedulikan.

Permasalahan lingkungan merupakan permasalahan utama yang masih hinggap di tubuh Sungai Winongo hingga kini. Sampah, kemiskinan, dan padatnya pemukiman penduduk, termasuk beberapa diantaranya kumuh, adalah sedikit cerminan kondisi terkini Sungai Winongo. Dapat dikatakan bahwa daerah di sekitar Sungai Winongo merupakan pemukiman yang kurang sehat. Akibatnya dapat dirasakan oleh penduduk terutama yang tinggal di bantaran Sungai Winongo sendiri. Banjir akibat luapan Sungai Winongo hingga banjir lahar dingin akibat erupsi Gunung Merapi pernah terjadi beberapa tahun yang lalu, dan mungkin di masa depan dapat terjadi lagi kejadian yang sama atau bahkan lebih parah. Jantung yang dulu masih sehat dan bersih, kini telah dikotori dan mulai sakit-sakitan. Sungai Winongo seperti memiliki dua muka yang berbeda. Namun mau tidak mau itulah keadaan Sungai Winongo saat ini. Sungai Winongo tidak akan memberikan respon seperti ini bila manusia mau dan mampu untuk rukun dengannya. Kita harus bisa hidup berdampingan dengan alam dan menghargainya.

J. Data-Data yang Didapat

1. Data banjir

Pada penelitian ini data banjir didapat dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, Kota Yogyakarta, serta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Data yang diperoleh berupa data kejadian bencana banjir di tiap wilayah tersebut pada tahun 2016.

2. Data monografi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Monografi merupakan rincian data dan statistik pemerintahan, sumber daya alam, sumber daya manusia, ekonomi, pendidikan, serta kondisi geografis dari suatu wilayah. Dengan mengetahui data monografi maka dapat mengetahui gambaran dari situasi dan kondisi suatu wilayah tertentu.

3. Data tata guna lahan/*land use*

Pada penelitian ini data tata guna lahan diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) DIY berupa neraca penggunaan tanah per kecamatan yang meliputi wilayah Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta pada tahun 2016. Data ini berisi penggunaan lahan untuk perumahan, perusahaan, pertanian, dan lain-lain dalam satuan hektar.

4. Data kependudukan

Data kependudukan didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) DIY serta Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil (Disdukcapil) DIY. Dalam penelitian ini data kependudukan meliputi jumlah penduduk per kecamatan di wilayah Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta yang diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin, usia, jenis pekerjaan, penyandang disabilitas, serta kepadatan penduduk pada akhir tahun 2016.

5. Data curah hujan

Data ini berupa data curah hujan harian pada tahun 2016 yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)

Mlati Sleman. Data curah hujan ini telah mencakup wilayah Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta.